

## **EXPLORANDO O SISTEMA SOLAR: METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Felipe Silva de Souza<sup>1</sup>**  
**Monica Regina de Araujo<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

O projeto de temática o Sistema Solar foi aplicado em uma turma do 9º ano do ensino fundamental, na cidade de Aratuba- CE. A metodologia utilizada abordou atividades teóricas e práticas, para estimular a alfabetização científica dos alunos. Dividiu-se em duas etapas, a primeira etapa foi uma aula expositiva, onde discutiu-se os corpos celestes e outros elementos presente no nosso Sistema Solar, o que incentivou a participação ativa dos alunos. A segunda etapa consistiu em uma atividade prática, onde os alunos tinham que desenvolver representações do Sistema Solar com base no que foi aplicado na primeira etapa, o que pôde promover o engajamento e a interação do grupo. Para que o projeto fosse aplicado, entregou-se a todos os estudantes da turma um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que os pais ou responsáveis preenchessem e assinassem, garantindo que o estudante participasse da pesquisa, obtendo-se uma devolução de 18 termos devidamente preenchidos e assinados, permitindo assim a participação formal dos alunos na pesquisa. Ao final das atividades, entregou-se aos estudantes um questionário composto por perguntas objetivas e subjetivas, para que o pesquisador pudesse avaliar o aprendizado e coletar a opinião dos estudantes sobre as aulas práticas. O resultado, destacou que a turma apresenta um nível considerável no quesito de compreensão científica, embora alguns alunos tenham demonstrado dificuldades na temática apresentada, o que demonstrou a necessidade de uma intervenção pedagógica adicional. As respostas do questionário mostraram que os discentes afirmam que podem aprender melhor com as atividades práticas, pois permitem visualizar o conteúdo com mais facilidade. A prática pedagógica pode evidenciar a importância e o potencial das aulas práticas no desenvolvimento pessoal e social dos alunos. Por fim, o projeto mostrou a evidência e a importância das metodologias ativas para o ensino de ciências, provando que pode tornar uma experiência enriquecedora e promovendo o aprendizado dos alunos. A abordagem prática e as preferências dos educandos por atividades experimentais mostraram a importância de métodos ativos para o desenvolvimento integral dos estudantes, preparando-os para o desenvolvimento acadêmico e social.

**Palavras-chave: Aulas práticas; Sistema Solar; Aprendizado**

---

<sup>1</sup>Graduado(a) em Licenciatura em Química pela Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), e-mail: felipeack01@gmail.com.

<sup>2</sup>Doutora em Química Orgânica pela Universidade Federal do Ceará (UFC), e-mail: monicarsilva@unilab.edu.br.

## ***ABSTRACT***

The project focused on the Solar System and was implemented with a 9th-grade class in the city of Aratuba, CE. The methodology used combined theoretical and practical activities to encourage scientific literacy among students. It was divided into two stages. The first stage involved a lecture-based class where celestial bodies and other elements present in our Solar System were discussed, encouraging active student participation. The second stage consisted of a hands-on activity, where students developed representations of the Solar System based on what was taught in the first stage, promoting engagement and group interaction. To apply the project, all students received an Informed Consent Form (ICF) for their parents or guardians to complete and sign, ensuring the student's participation in the research. However, only 18 completed and signed forms were returned, allowing these students to formally participate in the study. At the end of the activities, a questionnaire composed of objective and subjective questions was given to the students who had submitted the forms. This allowed the researcher to evaluate learning outcomes and gather student opinions on the practical lessons. The results highlighted that the class demonstrated a significant level of scientific understanding, although some students showed difficulties with the topic, indicating a need for further pedagogical intervention. The questionnaire responses showed that students believe they learn better through practical activities as these allow them to visualize the content. This pedagogical practice underscored the importance and potential of practical lessons in students' personal and social development. In conclusion, the project demonstrated the value and effectiveness of active methodologies in science teaching, proving to be an enriching experience that fosters student learning. The practical approach and students' preference for experimental activities highlight the importance of active methods for comprehensive student development, preparing them for both academic and social growth.

***Keywords: Practical Lessons; Solar System; Learning***

## INTRODUÇÃO

Ao longo da história da humanidade, o sistema solar tem sido um tema de importância para estudo e admiração, devido à sua complexidade e vastidão (RODRIGUES; BRICCIA, 2019). O fascínio pelo cosmos continua a inspirar cientistas, educadores e leigos, desde as primeiras civilizações que observavam os movimentos dos astros (JUNIOR; SCHUTZ, 2023) e criavam mitologias para explicar os fenômenos celestes (DITZ, 2021) até as modernas missões espaciais que enviam sondas a planetas distantes.

Não apenas é essencial para entender onde estamos no universo, mas também serve como base para o ensino de várias disciplinas científicas, como física, química, biologia e astronomia (COSTA, 2018). O conhecimento do sistema solar é fundamental para a compreensão científica do mundo natural (RODRIGUES; BRICCIA, 2019).

No entanto, existem grandes desafios para ensinar um assunto tão abrangente e detalhado. Historicamente, o ensino de ciências nas escolas tem dependido de métodos didáticos como palestras e leitura de livros-texto, mas esses métodos podem não ser suficientes para capturar a beleza e a complexidade do espaço (MIRANDA, 2018). Existem novas maneiras de tornar esse assunto mais interativo e envolvente com o desenvolvimento da tecnologia e dos métodos pedagógicos (SOARES, 2021).

A maioria das crianças já teve contato com o conhecimento científico nas escolas no Ensino Fundamental I. Portanto, é importante despertar o interesse dos alunos em aprender mais sobre as ciências, mostrando aos alunos o que acontece na natureza. A abordagem usada nas aulas pode incentivar os alunos a querer aprender mais sobre as ciências (HARZHEIM et al. 2016). O uso de metodologias ativas pode ser fascinante e atraente para os alunos, permitindo-lhes adquirir autonomia e participar das aulas.

Diante deste cenário várias questões emergem: Quais metodologias de ensino são mais eficazes para promover a compreensão dos conceitos do sistema solar entre estudantes de diferentes faixas etárias e níveis educacionais? De que maneira as atividades práticas e experimentais, como a construção de modelos físicos para a observação astronômica, contribuem para o engajamento e a compreensão dos estudantes?

Essas questões foram investigadas em uma pesquisa realizada com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental no distrito de Pai João, em Aratuba, Ceará. Este distrito, parte integrante do Maciço de Baturité, serviu como cenário para explorar a eficácia de abordagens pedagógicas inovadoras, buscando compreender como atividades práticas podem transformar o ensino de astronomia em contextos escolares específicos.

A escola, atende 377 estudantes, divididos entre as turmas do 1º ao 9º ano (254 alunos) do Ensino Fundamental e turmas de Ensino de Jovens e Adultos (123 alunos). As turmas de 8º e 9º ano são integrais. As escolas públicas do município estão buscando implementar o sistema de aulas integrais para as turmas do Ensino Fundamental I e II. Segundo o Programa Escola em Tempo Integral, instituído pela Lei n. 14.640/2023, o objetivo é aumentar as matrículas em tempo integral em todas as etapas da educação básica, promovendo uma educação que abrange o desenvolvimento cognitivo, emocional, social e físico dos alunos (Brasil, 2024).

A utilização de tecnologias digitais e interativas neste contexto dá ao aprendizado uma nova faceta (BITTENCOURT; ALBINO, 2017). Os alunos podem explorar o sistema solar de maneira prática e imersiva por meio de simulações de computador, aplicativos de realidade aumentada, virtual e plataformas educacionais online (BARBOSA et al., 2020). Essas ferramentas facilitam a compreensão de conceitos difíceis, pois permitem a visualização e intuitiva de fenômenos astronômicos complexos (DE CAMPOS, 2004). A integração de recursos multimídia também pode tornar o ensino mais inclusivo, atendendo a diferentes estilos de aprendizado (ESCOBAR et al., 2023).

O ensino eficaz do sistema solar requer metodologias ativas de aprendizagem, como projetos práticos e experimentos, além das tecnologias digitais (DA SILVA et al., 2023). Por exemplo, os alunos podem ver a escala e a dinâmica do sistema solar usando modelos físicos (DE SOUZA et al., 2017). Seja com telescópios convencionais ou por meio de aplicativos móveis, atividades de observação astronômica despertam a curiosidade científica e a curiosidade (PAGANOTTI et al., 2020).

Os projetos colaborativos, em que os alunos trabalham juntos para resolver problemas ou fazer apresentações sobre planetas e outros corpos celestes, desenvolvem o trabalho em equipe e o pensamento crítico (PINTO et al., 2020). Nesse mesmo sentido Miranda, Silva e Sá-Silva (2023), afirmam que as atividades experimentais devem ser realizadas de maneira contínua para explicação e fortalecimento do conteúdo:

atividades experimentais não devem ser utilizadas de maneira reducionista, ou seja, apenas ao final da aula com o intuito de ilustrar ou comprovar uma teoria. Devem possibilitar aos estudantes o exercício da descrição, da interpretação, da discussão e da reflexão a partir dos fenômenos. (Miranda, Silva e Sá-Silva, 2020, p. 323).

Os alunos se envolvem mais ativamente nas aulas quando participam de experimentos, pois essas atividades despertam sua curiosidade e interesse. A experimentação permite que eles desenvolvam habilidades práticas essenciais, como a manipulação de equipamentos, a

observação detalhada e a análise de dados (BOTELHO et al., 2020). Além disso, estudos indicam que os alunos que aprendem por meio de experimentos têm uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos científicos (DUARTE, 2018).

É importante destacar que muitos professores enfrentam grandes desafios ao implementar atividades práticas experimentais. Muitas escolas não oferecem ou não têm o suporte necessário para realizar esse tipo de aulas. Para tornar os experimentos mais atraentes e atrair os alunos para sair da rotina, os professores custeiam a maioria dos experimentos (GASPAR; MONTEIRO, 2005). A falta de recursos torna as aulas práticas vagas e geralmente se limitam ao modelo tradicional, em que o professor explica o assunto e os alunos apenas ouvem. Isso significa que o aluno deixa de ser o protagonista do processo de aprendizagem.

Viecheneski e Carletto (2013, p. 220) discorrem que é crucial reconhecer a forma como a escola conduz o processo de ensino e aprendizagem podendo tanto estimular o espírito investigativo dos estudantes, despertando seu encantamento pela ciência, quanto inibir a curiosidade deles, fazendo com que essa se perca conforme avançam para outras séries.

Outra questão que a área das ciências da natureza enfrenta é o desvio da área de formação dos professores, pois muitos lecionam ciências e não sendo a área de formação desses professores (SOUZA, 2022), instigando um professor que vem de outra área e não conhece o conteúdo a tentar desenvolver as aulas de ciências. Além disso, se não houver um professor experiente em ciências naturais, os alunos podem começar a desprezar a componente curricular devido ao fato de que as ciências naturais são frequentemente disciplinas que não podem ser observadas diretamente.

por falta de domínio do conteúdo de Ciências Naturais, acabam deixando de trabalhar a disciplina de forma contínua, e quando o fazem utilizam práticas pedagógicas que limitam a construção do conhecimento científico pelo aluno, fazendo com que as Ciências Naturais se transformem em uma lacuna na formação escolar do aluno, que acaba por propagar certo desprezo que os estudantes desenvolvem por essa disciplina nos anos finais do ensino fundamental e pelas específicas em que se desdobra no ensino médio (biologia, física e química). (COSTA; PEREIRA, 2017, p. 169).

Diferentemente um professor da área possui propriedade para dialogar sobre os assuntos da componente, visto que o docente formado em ciências naturais (ou áreas afins, como, biologia, física e química), tem na sua formação diversos assuntos da área de ciências da natureza, oferecendo assim uma maior segurança ao professor. Nessa mesma perspectiva Ribeiro

e Senado (2020, p. 1239-1240) comentam que a formação inadequada pode impactar direta e negativamente a aprendizagem dos alunos.

Além da importância da formação inicial do docente que ministra ciências, e de suma importância a formação continuada do mesmo, visto que a globalização vem crescendo diariamente, novas ferramentas vêm surgindo e novos conceitos vêm ganhando espaço. Viecheneski e Carletto (2013, p. 223) comentam que o ensino de ciências pode despertar nas crianças a curiosidade e o encantamento pela área científica, cultivando um gosto que pode se manter e frutificar, resultando em jovens interessados em seguir carreiras científicas. Isso é especialmente significativo em um contexto onde poucos estudantes demonstram interesse profissional por áreas científicas.

Para esta pesquisa, adotou-se uma abordagem qualitativa de caráter exploratório. Os procedimentos técnicos incluíram a realização de estudos bibliográficos, a condução de atividades experimentais para auxiliar na visualização do sistema solar e a aplicação de questionários. Estes questionários foram aplicados no final da pesquisa, com o objetivo de aprofundar a compreensão das experiências e percepções dos alunos, além de identificar e esclarecer eventuais dúvidas.

Com tudo para ensinar o sistema solar de maneira eficaz e inspiradora, é necessária uma abordagem multifacetada e inventiva que considere todos esses fatores. Este estudo busca entender, analisar e propor uma metodologia eficaz para ensinar o conteúdo sobre o sistema solar por meio de práticas experimentais em sala de aula. O objetivo é fornecer aos educadores uma variedade de ferramentas e técnicas que não apenas transmitam informações científicas precisas, mas também cultivem uma paixão duradoura pela ciência e pela exploração espacial nos estudantes. Acreditamos que esta pesquisa pode contribuir para a formação de uma nova geração de cientistas, professores e alunos que compreendam e apreciem a ciência, especialmente áreas como a astronomia, demonstrando que é possível ensinar de forma leve e criativa temas como o sistema solar.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **Formação docente na área de ciências da natureza.**

A formação docente é um processo contínuo e complexo, especialmente quando se trata da área de Ciências da Natureza (HALMENSCHLAGER et al., 2014). Esta área abrange disciplinas como Física, Química e Biologia, que possuem características particulares tanto em termos de conteúdo quanto de metodologia de ensino (DE CARVALHO, 2018).

O docente exerce uma função social de extrema relevância na sociedade, pois ele auxilia na formação de cidadãos e profissionais para a sociedade. Ele que irá auxiliar os estudantes na busca do conhecimento (DE MORAIS; SOUZA, 2020). Na sociedade existe uma concepção de que o professor ele é o responsável pela educação dos estudantes, porém, o professor ele é apenas um facilitador na busca do conhecimento, ele auxilia aos estudantes no que podemos chamar de educação formal, que de acordo com Cascais e Terán (2014, p.4) é aquela que acontece no espaço escolar institucionalizado, onde há um currículo a seguir, normas a cumprir e onde o principal objetivo é a aprendizagem.

Porém, para que essa aprendizagem seja repassada de forma adequada, é importante que o docente esteja na sua área de formação e esteja na busca incessante de aperfeiçoar as suas metodologias (SILVA, 2022). Não basta apenas se formar, os docentes devem estar em constante aperfeiçoamento, visto que muitas das vezes, nem sempre o que aprendemos na graduação é o suficiente para sanar as dúvidas dos discentes, ou explicar um determinado assunto de forma que o estudante possa entender (OLIVEIRA et al., 2016).

Durante a pandemia, as aulas foram suspensas temporariamente e posteriormente retomadas por meio de conferências realizadas através de dispositivos conectados à internet, como celulares, computadores ou tablets. Muitos professores enfrentaram dificuldades em ministrar suas aulas devido à falta de familiaridade com as tecnologias. De acordo com Martins et. al. (2020, p. 22)

para muitos professores esse período marcado pelo distanciamento social revelou a falta de preparo, a dificuldade de trabalhar em ambientes pouco adequados para o desenvolvimento das aulas, a exigência do uso de ferramentas e plataformas digitais que para muitos nem eram conhecidas, junto a baixa qualidade ou ausência da internet (MARTINS et al. 2020, p. 22 ).

Com isso, percebe-se a importância da formação continuada, pois ela pode ampliar metodologias que o docente pode utilizar em sala, transformando o ensino, mas ativo, colaborativo e criativo.

Partindo dessa questão, investigar sobre as dificuldades que os professores enfrentam durante o processo formativo continuado é necessário. De acordo com Garcia e Bizzo (2013), em suas pesquisas eles perceberam que algumas dificuldades que os professores apresentaram no processo de formação continuada, são os conteúdos; às questões didático-pedagógicas; às questões pessoais; mas, sobretudo, em relação ao tempo disponível para participar das atividades do curso, de modo a conciliar o curso e a família e/ou trabalho.

Outro fator que dificulta o processo de formação continuada dos professores são os recursos limitados. De acordo com Lima (2023) o Brasil é o terceiro pior país do mundo a pagar

os piores salários, ficando atrás apenas da África do Sul (2º) e México (1º). Os baixos salários dos professores no Brasil são, em grande parte, uma consequência dos investimentos públicos insuficientes por aluno na educação básica. Nota-se que a maioria das escolas não possuem recursos para que o professor possa ministrar as aulas, diante disso muitos dos professores tiram do bolso para poder custear as aulas, o que poderia ser investido em aperfeiçoamento para o próprio docente acaba sendo utilizado para elaborar aulas que saiam da rotina.

De fato, um fator que acarreta com o processo formativo dos profissionais do magistério é a falta de tempo de acordo com a pesquisa desenvolvida por Nascimento (2017), os professores afirmam que devido à sobrecarga de trabalho e às longas jornadas laborais, não conseguem participar de grupos de estudos ou formações continuadas durante os períodos de contraturno. Portanto, conforme os estudos de Pimenta (2002), é crucial que a própria escola se torne um ambiente formativo, capaz de promover reflexões teóricas e práticas sobre o cotidiano escolar. Além disso, é essencial que as formações sejam garantidas dentro da jornada de trabalho, incentivando os docentes, que possuem uma gestão de tempo apertada, a participar, conforme previsto no Plano Nacional de Educação.

Muitas vezes, os professores não trabalham apenas dentro do ambiente escolar. Eles também perdem tempo pessoal para compensar as responsabilidades que o magistério exige, criar atividades diferentes, elaborar planos de aula e corrigir trabalhos e provas. Devido a isso, os professores não têm tempo para se dedicar a melhorar suas práticas pedagógicas. Além disso, muitas instituições educacionais não oferecem o apoio necessário, como horários flexíveis, financiamento incentivado ou reconhecimento da importância da formação continuada (BAZON, 2018).

A formação continuada dos docentes é importante para que as metodologias se modifiquem e os alunos se sintam interessados em participar das aulas, fazendo com que as aulas saiam da monotonia e se tornem mais interativas e atrativas para os alunos. Docente e discentes saem ganhando, pois o docente usufruindo de metodologias ativas os alunos irão se envolver na aula e consequentemente os alunos conseguiram atingir os objetivos propostos para a aula.

### **Uso de metodologias ativas em sala de aula.**

As metodologias ativas representam uma abordagem educacional que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, promovendo uma participação ativa e engajada (SANTOS, 2024). Em contraste com as metodologias tradicionais, onde o professor é a figura

central e o aluno assume uma postura passiva, as metodologias ativas incentivam os alunos a serem protagonistas do seu aprendizado (LEITE, 2018).

Jean Piaget afirma que a assimilação e acomodação são os meios pelos quais os alunos constroem ativamente seu conhecimento. Por outro lado, ele afirma que explorar, manipular e interagir com o mundo que os rodeia permite que os alunos aprendam melhor. Isso os ajuda a desenvolver conhecimento baseado em suas próprias experiências e observações (PIAGET, 1971).

Lev Vygotsky destacou que as interações sociais são importantes para o aprendizado (VYGOTSKY, 1994). Ele argumentou que, como o aprendizado é uma interação culturalmente contextualizada, a mediação social permite o desenvolvimento cognitivo (LIMA, 2023). O papel do professor como mediador é essencial para dar aos alunos acesso a zonas de desenvolvimento proximal (ZDP), onde eles podem realizar tarefas com a ajuda de colegas ou de um adulto (DA COSTA; DA SILVA, 2008). Dessa forma, essas teorias fornecem a base para as metodologias ativas, enfatizando que a aprendizagem é um processo dinâmico, interativo e colaborativo.

Assim, os professores passam de ser apenas transmissores de conhecimento para ser um facilitador da aprendizagem (BELÉM, 2023). Em vez de ser a principal fonte de informações, o professor cria um ambiente que incentiva os alunos a explorar, pesquisar e trabalhar juntos (BARBOSA, 2013). Nessa abordagem, o papel do professor inclui guiar os alunos no processo de aprendizagem e fornecer apoio e recursos para que eles possam explorar e construir o conhecimento de forma independente (VICKERY, 2016).

Funciona como um mediador, ajudando os alunos a conectar novos conhecimentos com experiências anteriores (BULGRAEN, 2010). Também promove a interação social e a cooperação entre os alunos. Organiza e realiza atividades que desafiem os alunos a pensar criticamente, resolver problemas e aplicar o que sabem para a vida real.

Os alunos são introduzidos ao conteúdo antes da aula, na sala de aula invertida por meio de leituras, vídeos ou outras atividades preparatórias. O tempo de aula é dedicado a atividades práticas, discussões e resolução de problemas, o que permite uma aprendizagem mais colaborativa e ativa (PAVANELO; LIMA, 2017). Esse método maximiza o tempo de comunicação direta entre alunos e instrutores.

As metodologias ativas incentivam os alunos a se envolver mais ativamente nas atividades de aprendizagem (MORAN, 2021). Os alunos podem se sentir mais motivados e interessados em estudar o conteúdo devido a esse envolvimento (LOURENÇO; PAIVA, 2010). O

uso dessas metodologias ajuda a desenvolver habilidades críticas como pensamento crítico, resolução de problemas, cooperação, autonomia e autogestão.

As metodologias ativas geralmente exigem mais tempo e recursos para planejar e realizar atividades (MOREIRA; RIBEIRO, 2016). As instituições educacionais e seus educadores devem estar preparados para investir nessa área e encontrar maneiras criativas de superar as limitações (SEFTON; GALINI, 2022). A colaboração entre professores, o uso de tecnologia na escola e a busca por parcerias externas podem ser exemplos disso. De acordo com Silva et al., 2023,

A gamificação é o uso de jogos na educação. Os alunos podem ser incentivados a participar por meio do uso de pontuação, desafios, competições e recompensas. A gamificação pode aumentar o engajamento e a motivação dos alunos, tornando o aprendizado mais divertido e envolvente (SILVA et al., 2023).

As técnicas ativas melhoram a aprendizagem ao conectar os conhecimentos escolares a situações práticas e experiências pessoais (BORGES; ALENCAR, 2014). Os alunos percebem a importância do que estão aprendendo, o que os ajuda a guardar e usar o conhecimento em situações do mundo real. Tanto educadores quanto alunos podem se opor à mudança, especialmente se estiverem acostumados com o ensino tradicional. Para vencer essa resistência, é necessário: A formação contínua, a adaptação gradual e os incentivos institucionais (MEDEIROS, 2006).

Para que as metodologias ativas sejam usadas de forma eficaz, os educadores precisam receber treinamento contínuo e apoio para criar novas práticas pedagógicas. A formação deve incluir conhecimentos teóricos e práticos, bem como técnicas para uso em sala de aula (BACICH; HOLANDA, 2020).

### **Construção de modelos didáticos físicos no espaço escolar.**

O uso de modelos didáticos físicos em sala de aula é um método educacional que visa ajudar os alunos a entender conceitos complexos por meio da manipulação e observação direta de representações tangíveis (WILSEK; TOSIN, 2009). Esses modelos podem abranger vários campos, como tecnologia, matemática e ciências, permitindo que os alunos visualizem e interajam diretamente com conceitos abstratos (COUCEIRO, 2018).

Várias teorias da aprendizagem enfatizam a importância da experiência prática e sensorial na construção do conhecimento (ALVARES; DOS SANTOS, 2024). Essas teorias fornecem base para o desenvolvimento e aplicação de modelos didáticos físicos. O construtivismo de Piaget e a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, são dois desses conceitos (SILVA et al., 2019).

Jean Piaget diz que os alunos aprendem fazendo experimentos e manipulando objetos (PIAGET, 1976). Também enfatiza o fato de que aprender é um processo ativo, além de indicar que as crianças moldam sua compreensão do mundo diretamente (CALSA; FURTUOSO, 2015). Os modelos didáticos físicos fornecem a base para esse tipo de aprendizagem prática e exploratória, pois permitem que os alunos interajam fisicamente com conceitos e construam esquemas mentais mais complexos (VICKERY, 2016).

David Ausubel destacou a importância de conectar novos conhecimentos a conceitos que os alunos já sabem. Ausubel diz que o aprendizado significativo resulta em uma compreensão mais profunda e duradoura quando novos conhecimentos são incorporados a esquemas existentes (AUSUBEL, 2003). Os modelos físicos ajudam a estabelecer essas conexões, fornecendo representações táteis e visuais que facilitam a assimilação de novos conteúdos. Isso torna o aprendizado mais prático e acessível (FERREIRA, 2024).

A evolução desses modelos ao longo dos anos foi marcada por avanços tecnológicos e materiais. Muitos modelos foram inicialmente feitos à mão usando materiais simples como madeira, metal e papel. A introdução de plásticos e polímeros tornou os modelos mais precisos e duráveis (MIRA; NASCIMENTO, 2021). A impressão 3D revolucionou a construção de modelos didáticos na era digital, oferecendo precisão e personalização sem precedentes. Além disso, a realidade aumentada (AR) e a realidade virtual (VR) estão ganhando terreno na educação por meio de experiências imersivas interativas que reproduzem fenômenos naturais e processos científicos (SILVA, 2021).

A aprendizagem ativa, faz com que os alunos participem diretamente do processo de criação e manipulação de modelos, esse envolvimento direto aumenta a motivação e o interesse pelos conteúdos estudados (QUEIROS, 2023). Ao criar modelos didáticos, os alunos aprendem habilidades práticas como resolução de problemas, criatividade, habilidades manuais e pensamento crítico (BULEGON; TAROUCO, 2015).

Os modelos aumentam a ligação entre teoria e prática, exigindo a aplicação prática do conhecimento teórico. Por exemplo, fazer um circuito elétrico em uma sala de aula de física permite que os alunos usem seus conhecimentos sobre corrente elétrica e resistência em situações práticas (CONCEIÇÃO, 2016). Em química estudam as estruturas moleculares e as interações entre átomos visualizando modelos de moléculas tridimensionais (JUNIOR, 2019). A compreensão de conceitos matemáticos complexos como volume e área pode ser facilitada por meio da utilização de modelos geométricos (GUIANA, 2020).

A confecção dos modelos didáticos geralmente inclui trabalho em equipe e habilidades sociais. Para atingir seus objetivos, os alunos aprendem a trabalhar juntos, assumir res-

ponsabilidades e comunicar-se de forma eficaz. Esse tipo de trabalho fornece aos alunos a capacidade de se desenvolver tanto com campo interpessoal como em equipe, ambos são essenciais tanto na vida acadêmica quanto profissional (ZABALA; ARNAU, 2020).

A criação de modelos didáticos físicos pode levar muito tempo e recursos. Os professores e as escolas devem estar preparados para gastar dinheiro em atividades como planejamento, aquisição de materiais e execução (DEMARTINI, 2015). Além disso, é necessário que os alunos tenham tempo suficiente para construir e explorar os modelos físicos durante as aulas. Isso pode ser reduzido por meio de planejamento cuidadoso e busca de recursos adicionais, como parcerias com empresas ou organizações que possam fornecer materiais (VALE, 2002).

Os professores precisam estar bem preparados e familiarizados com a abordagem de construção de modelos didáticos físicos para que o método possa ser usado com sucesso (MACHADO, 2021). É necessário treinamento e suporte contínuo, como workshops, cursos e materiais de orientação. Os educadores devem ser treinados não apenas para usar com sucesso modelos didáticos, mas também para ajudar os alunos a criar e usar esses modelos (CARMO, 2010).

Além disso, o papel do professor é diversificado quando se trata de criar modelos didáticos físicos. No processo de criação e implementação desses modelos, o professor ajuda, orienta e colabora. O professor pode ser um facilitador de aprendizagem, um orientador e um colaborador (ABREU, 2009).

Muitas vezes, modelos didáticos físicos exigem espaço físico suficiente na escola. A organização das salas de aula e laboratórios deve permitir a construção e armazenamento de modelos. As escolas precisam encontrar maneiras criativas de lidar com a falta de espaço adequado. Isso pode incluir usar espaços multifuncionais ou criar áreas exclusivas para projetos de construção (BACICH; HOLANDA, 2020).

### **Benefícios das Aulas Experimentais para a Compreensão dos Conceitos Científicos.**

A ciência engloba diferentes áreas de conhecimento, como biologia, física e química, e muitas das vezes os assuntos estudados em sala de aula são abstratos para os alunos, fazendo com que apresentem algumas dificuldades na compreensão dos conceitos estudados ou então o professor não buscou relacionar com o dia a dia do aluno. E uma das formas que pode ser utilizada para que o estudante possa estar assimilando os conhecimentos é o uso de aulas experimentais.

As aulas experimentais são ótimas oportunidades para que os alunos possam colocar em prática o que foi estudado na teoria. De acordo com Bartzik e Zander (2017) a atividade prática é a interação entre o aluno e materiais concretos, sejam objetos, instrumentos, livros, microscópio etc.

Podemos destacar alguns pontos para o uso de aulas práticas no ensino de ciências, como por exemplo ela aumenta o engajamento social entre os alunos, para Dornelles, Araujo e Veit (2012) às práticas promove o engajamento dos alunos em seu próprio aprendizado, transformando a sala de aula em um ambiente propício para uma aprendizagem significativa. Além de facilitar a compreensão dos conceitos, pois eles podem ver o que foi visto em sala, que era abstrato, aplicando o que aprenderam e assim solidificando os conhecimentos adquiridos durante as práticas.

As atividades experimentais foram introduzidas nos currículos escolares de Ciências faltando condições materiais para a execução desse trabalho na maioria das escolas, o que favoreceu para que os estudantes pudessem se aprofundar na ciências e conseqüentemente desenvolver habilidades científicas como a utilização de alguns equipamentos e suas funcionalidades, pode aprender a coletar dados e desenvolver técnicas de medição entre outras habilidades (SANTOS, 2008).

O uso de aulas práticas nas aulas de ciências da natureza também pode auxiliar no desenvolvimento do pensamento crítico, ou seja, desenvolver habilidade de interpretação, análise, avaliação, inferência, explanação e autorregulação (FIRDAUS; KAILANI; BAKAR; BAKRY; 2015). Certamente, as aulas práticas desempenham um papel crucial no desenvolvimento educacional dos alunos, especialmente no contexto do ensino de ciências. Elas proporcionam uma série de benefícios que vão além da mera compreensão teórica, contribuindo para uma educação mais completa e eficaz.

## **PERCURSO METODOLÓGICO**

Para que a prática fosse realizada, foi necessário entrar em contato com a coordenação da escola, explicar todo o desenvolvimento da pesquisa e a importância de desenvolver as aulas práticas com os alunos. A prática foi realizada em uma turma de 9º ano de Ensino Fundamental localizada no Distrito de Pai João, no município de Aratuba - CE, uma das treze cidades do maciço de Baturité.

Para esta pesquisa, adotou-se uma abordagem qualitativa com caráter exploratório. Os procedimentos técnicos incluíram a realização de estudos bibliográficos, procedimentos expe-

rimentais e aplicação de questionários, visando aprofundar a compreensão das experiências e percepções dos participantes.

A pesquisa qualitativa segundo Rey (2013, p.13)

“[...] é um processo de construção dinâmico, no qual as hipóteses do pesquisador estão associadas a um modelo teórico que mantém uma constante tensão com o momento empírico e cuja legitimidade está na capacidade do modelo para ampliar tanto suas alternativas de inteligibilidade sobre o estudo como seu permanente aprofundamento em compreender a realidade estudada como sistema”.

Dessa forma, este trabalho buscou adquirir conhecimentos exploratórios e apresentar soluções para aprimorar a transmissão do conteúdo de Astronomia, no ensino de ciências em escolas públicas do ensino fundamental. As atividades foram desenvolvidas em dois momentos: Primeiro, ministrou-se uma aula sobre as características do sistema solar com o intuito de sondar os conhecimentos prévios, a compreensão e o entendimento dos estudantes sobre o assunto. No segundo momento, após a aula conceitual, os alunos trabalharam em grupo para criar uma maquete do nosso sistema solar de acordo com as informações que eles aprenderam na aula, utilizando materiais de fácil acesso e de baixo custo, como por exemplo, tintas guaches, papelão, tesouras, livros ou revistas, cola, pinceis para usar com tinta guache e palitos de sorvete.

Os resultados da produção foram demonstrados pelas maquetes que eles fizeram, e a aplicação de um questionário entregue ao final da sessão de discussão com o objetivo de investigar o conteúdo da aula prática, além de receber feedbacks do que eles acharam da metodologia trabalhada.

Elaborou-se dois questionários com 8 questões, sendo que 5 objetivas e 3 subjetivas, e entregue aos estudantes para que os mesmos respondessem através dos seus conhecimentos adquiridos e devolvessem ao pesquisador. Gil (1999, p. 128) entende os questionários como técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. Para Florindo (2020) os conhecimentos prévios concedem motivação aos alunos, neste caso, em relação à astronomia, na medida em que as ideias dos próprios contribuem para a aprendizagem.

Para o segundo momento, os discentes dividiram-se em equipes e procurou-se desenvolver uma representação do sistema solar de acordo com o que eles entenderam do primeiro momento. A prática traz o aluno para a sala de aula, ou seja, o traz para um mundo de descobertas e interesse sobre a física e os acontecimentos intrigantes que envolvem a astronomia,

algo que melhoraria parcialmente as características e envolvimento entre aluno e sala de aula (SANTOS, 2022).

Com essa prática os alunos puderam compreender melhor a composição do sistema solar, movimento de rotação e translação dos planetas, identificar e descrever os planetas e outros corpos celestes, puderam desenvolver habilidades práticas e manuais e desenvolver a habilidade de trabalhar coletivamente.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para o desenvolvimento das atividades do projeto, elaborou-se um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foram entregues em duas vias aos estudantes, para que pudessem participar da pesquisa, sendo uma via destinada aos pais ou responsáveis, e a outra para o pesquisador, assinada pelos pais, autorizando os alunos a participarem do estudo. Junto ao termo, anexou-se o questionário a ser aplicado durante a pesquisa, de modo que os pais estivessem cientes do conteúdo ao qual os alunos responderiam. Ao todo, distribuiu-se 56 (cinquenta e seis) termos (duas vias para cada aluno), destinados à turma do 9º ano. Os alunos foram orientados a levar os termos para casa e solicitar a assinatura dos pais, concordando com a participação no projeto. No entanto, apesar de a turma contar com 28 alunos, apenas 18 devolveram os termos assinados. Conseqüentemente, apenas esses alunos participaram da pesquisa formalmente. Contudo, devido à solicitação da escola e ao fato do projeto ser realizado durante uma aula cedida por um professor, todos os alunos presentes na sala, independentemente de terem entregue o termo, participaram das atividades. Importante destacar que os dados apresentados neste trabalho se referem exclusivamente aos alunos que devolveram o TCLE assinado.

Após dialogar com a coordenação da escola, definiu-se uma data para a realização da primeira etapa do projeto. O objetivo desta etapa foi ministrar uma aula sobre o Sistema Solar, abordando as características dos planetas, cometas, asteroides e nossa galáxia, a Via Láctea. Durante a aula, os estudantes foram incentivados a discutir e interagir sobre o tema apresentado. A participação ativa e as perguntas feitas pelos alunos demonstraram que a proposta foi bem recebida. Durante a exposição, surgiram curiosidades, como questões sobre a temperatura dos planetas, o tamanho dos corpos celestes, a distância entre eles e a possível existência de vida em outros planetas. O pesquisador respondeu a todas as perguntas, e a aula prosseguiu com a participação da maioria dos alunos.

A segunda etapa, foi realizada uma semana após a primeira, onde se propôs que a turma se dividisse em dois grupos para que cada um desenvolvesse uma representação do Sistema Solar, com base no que aprenderam na primeira etapa. A atividade gerou entusiasmo entre os alunos, que se organizaram de forma colaborativa para executar a tarefa. No entanto, a atividade não pôde ser concluída no mesmo dia, e os estudantes levaram o trabalho para casa a fim de finalizá-lo. Antes de irem embora, os alunos que haviam entregue o TCLE responderam ao questionário anexado ao termo e o devolveram ao pesquisador.

Na análise dos questionários, constatou-se que a maioria dos estudantes participantes (18 alunos) tinha entre 13 e 15 anos, e apenas um aluno tinha mais de 15 anos. O questionário continha 8 perguntas, distribuídas entre questões objetivas e subjetivas, tendo como finalidade coletar dados sobre a aula prática (segunda etapa) e analisar a importância dessa abordagem para o aprendizado.

No questionário, a pergunta inicial tratava-se sobre a quantidade de planetas presentes no nosso sistema solar, a princípio a questão pode ser simples, porém pode estimular a curiosidade dos estudantes, permitindo que o educando possa pensar de forma crítica, em querer descobrir quais critérios os cientistas utilizam para categorizar os planetas. E as opções para que os estudantes pudessem escolher eram itens numerados na sequência de cinco a nove, onde a resposta correta os alunos deveriam escolher o item que continha a resposta “oito”, e todos os 18 alunos que participaram da pesquisa acertaram. A totalidade das respostas dadas pelos estudantes mostra a eficácia do ensino científico, na transmissão de conhecimentos atualizados, dado que, podemos destacar a importância do conhecimento científico consolidado sobre a temática, principalmente após 2006, onde Plutão foi redefinido como um planeta-anão (BATISTA et al., 2022). Assim os alunos podem perceber que a ciência não é algo inquestionável, à medida que a ciência vai tendo novas descobertas o conhecimento passa a ser atualizado, ou seja, a ciência está em constante desenvolvimento.

A segunda pergunta pedia para que os estudantes escrevessem em ordem a partir do Sol os planetas, a escolha da pergunta se deu pela importância de compreender a estrutura básica do Sistema Solar, o que pode servir como base para a compreensão de assuntos que exijam um grau de complexidade maior. A pergunta também pode dar o início a novos questionamentos, como por exemplo, a posição de cada planeta no Sistema Solar e o que isso pode acarretar, como por exemplo, a posição de Mercúrio, o planeta mais próximo ao Sol, tem como consequência elevadas temperaturas (CHOWN, 2014), diferente da Terra que a partir da

sua posição pode-se dar início a vida (HEIZENDER; MORAES; RAPOSO, 2021). A partir das respostas coletadas, percebeu-se que cerca de 72,2% dos alunos responderam à pergunta corretamente, o que indica que a maioria dos estudantes estão com um bom nível de alfabetização científica. A alfabetização científica possui uma grande importância não apenas para o desempenho escolar, mas permite que os estudantes possam assimilar os conhecimentos científicos com o cotidiano (FRANZEN LEITE et al., 2021).

A terceira pergunta do questionário buscou identificar e despertar o interesse dos alunos em comparar os tamanhos dos planetas. A pergunta (objetiva) visava a identificação do maior planeta presente no nosso Sistema Solar. Os dados coletados mostram que cerca de 77,8% dos estudantes acertaram, afirmando que Júpiter é o maior planeta que compõem o Sistema Solar. E cerca de 22,2% responderam incorretamente, onde podemos deduzir que os estudantes que responderam de erroneamente não conseguiram compreender essa informação, o que pode revelar uma possível falha no processo de ensino-aprendizagem. Oferecendo assim, uma oportunidade para que a metodologia abordada possa passar por uma revisão, a fim que deixe claro essa informação. As respostas coletadas também podem revelar a importância para o diagnóstico da aprendizagem dos estudantes. Podemos perceber que as respostas incorretas dos estudantes podem oferecer uma brecha para uma nova intervenção pedagógica fortalecendo assim a compreensão de todos os alunos.

Para a quarta pergunta seguiu-se um raciocínio parecido com o da terceira pergunta, porém, questionou-se aos alunos qual o menor planeta que compõem o nosso Sistema Solar, e como resultado obteve-se o acerto da maioria dos estudantes, 14 alunos responderam que Mercúrio é o menor planeta que compõem o Sistema Solar, enquanto quatro alunos responderam que Júpiter é o menor planeta do sistema solar, errando a indagação. Acredita-se que assim como na questão anterior, os alunos não compreenderam de forma tão clara a primeira etapa do projeto, o que se pode caber uma nova intervenção para um aprofundamento na temática e assim sanar todas as dúvidas existentes sobre o assunto.

Na quinta pergunta, buscou-se saber sobre a distinção entre planetas rochosos e planetas gasosos, com essa pergunta pode-se avaliar o conhecimento dos alunos sobre as características físicas e estruturais dos planetas, como massa, gravidade e composição. Visto que os planetas rochosos e os planetas gasosos formam grande parte do nosso Sistema Solar, a pergunta permite que o aluno possa criar as bases para a compreensão sobre a estrutura do Sistema Solar. Os dados apresentaram que a maioria dos estudantes (77,8%) compreenderam os

conceitos que a pergunta buscava oferecer, com relação ao restante dos alunos pôde-se compreender que esses alunos ainda possuem dificuldade em distinguir as características entres os planetas rochosos e os planetas gasosos, e conseqüentemente não conseguiram se familiarizar com as principais características desses planetas.

Para a sexta pergunta, tem-se a observação direta como ferramenta para a alfabetização científica. Sabe-se que Saturno tem como característica principal seus grandes anéis que o envolve (RIBAS, 2024), na pergunta realizada, pede-se que os alunos identifiquem a principal característica do planeta Saturno. Assim, os alunos se conectam a prática científica, que é a de observar para compreender, prática fundamental para a astronomia (CARVALHO, 2020). Com relação às respostas dos discentes para a indagação, cerca de 12 alunos souberam identificar essa característica, em contrapartida, 6 alunos não souberam identificar essas particularidades. Esses erros podem sugerir que alguns estudantes ainda confundem as características distintivas dos planetas gasosos, como confundir os anéis de Saturno com outras características menos evidentes em outros planetas.

A penúltima pergunta “Na sua opinião, com as aulas práticas, você consegue aprender mais?” buscou identificar dos estudantes a importância das aulas práticas. A pergunta incentivava os alunos a refletir sobre o processo de aprendizagem, promovendo o autoconhecimento e adaptação de estratégias que melhor atendem às necessidades, fortalecendo a autonomia. Ao questionar os discentes sobre a metodologia de aulas práticas, está sendo aberto espaço para que os alunos expressem suas preferências de estilos de aprendizagem. As respostas coletadas foram *“Porque eu consigo aprender mais”*, *“Porque consigo me concentrar mais na explicação do professor”*, *“Porque nos praticamos o que estudamos”*, *“É uma forma de decorar o assunto de forma divertida”*, *“Porque é mais divertido e procuramos aprender mais”*, *“Porque eu aprendo melhor na aula que é bem explicada”*, *“Porque o professor nos ensina pessoalmente e isso ajuda muito”*, *“Pois podemos aprender na prática”*, *“É mais interessante”*, *“Porque consigo prestar mais atenção, me concentro mas”*, *“Porque o professor explica muito bem”*, *“São mais interessantes”*, *“Porque a pessoa vê todos os detalhes direitinho”*. O questionamento tinha caráter subjetiva, e como consequência algumas respostas, o pesquisador não pode entender a escrita de alguns alunos, após a análise dos dados. Nota-se que os alunos possuem como preferência as aulas práticas, pois podem assimilar da melhor forma o conteúdo estudado, corroborando com o pensamento de Silva et al. (2015) que diz que os alunos preferem aulas dinâmicas e práticas.

Finalizando o questionário, os estudantes foram indagados a respeito do que gostam de estudar nas aulas de ciências, e obteve-se respostas como: “*corpo humano*”, “*reprodução dos animais*”, “*plantas*”, “*sistema nervoso*”, “*células*”, “*sistema respiratório*”, “*aulas com microscópio*”, “*reações químicas*”, “*aulas de laboratório*”, “*gravidade*”. Vale ressaltar que alguns temas foram citados mais de uma vez, porém, podemos considerar que os estudantes gostam da matéria de ciências, e sentem a necessidade de aulas mais práticas. As aulas práticas podem desempenhar um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades, e um desenvolvimento mais profundo no conteúdo estudado, segundo Braga et. al. (2021):

com a utilização das aulas práticas é possível possibilitar tanto para o aluno como o professor a capacidade de desenvolvimento do raciocínio científico, em que esses farão o uso de seus conhecimentos adquiridos na teoria (BRAGA et al., 2021).

Na Figura 1 podemos perceber o desenvolvimento da atividade prática, do segundo momento, percebendo-se que as aulas práticas incentivam a participação dos alunos, facilitando assim a compreensão do conteúdo. A utilização desta metodologia torna o aluno como protagonista no processo da construção do conhecimento, Blaszkó et. al. (2021) comenta que:

A partir das metodologias ativas, o estudante se constitui como um ser que interage ativamente e constrói conhecimento de forma individual e coletiva. Nesse sentido, o professor tem papel ímpar em estimular e despertar a curiosidade dos alunos, tornando-os protagonistas de suas aprendizagens, incentivando-os para que se tornem pesquisadores, descobridores de seus potenciais, por meio de uma aprendizagem que deve acontecer não só de forma individual, mas também em processos coletivos, em parceria com seus colegas e professores (BLASZKO; CLARO; UJIE, 2021).

As aulas práticas também desempenham um papel de desenvolvimento do pensamento crítico, pois estimula a análise dos resultados, desenvolvem o hábito de observar, assim podem elaborar hipóteses, conseguem interpretar dados, onde desenvolvimento dessas práticas auxiliam no desenvolvimento do pensamento crítico científico (SANTANA; ARAÚJO, 2021).

**Figura 1: Atividades desenvolvidas pelos estudantes**



Fonte: Acervo pessoal

A partir da Figura 1 pode-se perceber que as aulas práticas promovem o engajamento dos estudantes, que são aspectos importantes para o desenvolvimento social e profissional, habilidades que são essenciais para o mercado de trabalho e para formação integral do estudante. Os alunos também podem aprender a ouvir diferentes opiniões, podem criar coragem para expressar as suas próprias ideias e a desenvolver responsabilidades com as obrigações dadas e a ter confiança nos membros das equipes, pois para que possam chegar no objetivo que lhe foi proposto, podem distribuir funções para que possam ser desenvolvidas e assim fazer o que foi proposto.

Durante a aplicação da atividade, observou-se que a metodologia aplicada foi eficaz em relação ao tema proposto, Sistema Solar, e pode proporcionar aos alunos uma experiência enriquecedora de aprendizagem e engajamento. As atividades desenvolvidas, não apenas ampliaram o conhecimento científico, mas também proporcionaram o desenvolvimento de habilidades fundamentais, como a curiosidade, pensamento crítico e o trabalho em grupo. A preferência dos alunos por aulas práticas, demonstrada através do questionário, fortalece a importância de métodos práticos, que proporciona ao aluno trabalhar de forma prática o que pode ser visto na teoria. Essa experiência destaca a relevância das aulas práticas inovadoras, para o desenvolvimento integral dos estudantes, tornando-os pessoas capazes de se desenvolverem profissionalmente e socialmente.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As metodologias ativas aplicadas neste projeto demonstraram-se altamente eficazes no ensino de ciências, especificamente no tema Sistema Solar. Atividades práticas não apenas consolidaram o conhecimento teórico, mas também promoveram o desenvolvimento de habilidades fundamentais, como trabalho em equipe, pensamento crítico e autonomia. Além disso, a abordagem prática despertou curiosidade científica e engajamento, fundamentais para a construção de um aprendizado significativo.

Além disso, as metodologias ativas contribuem para a formação integral dos estudantes, preparando-os não apenas para o ambiente escolar, mas também para desafios futuros, tanto no âmbito acadêmico quanto profissional. Ao trabalhar de forma colaborativa e prática, os alunos desenvolvem habilidades socioemocionais, como a responsabilidade, a comunicação eficaz e a capacidade de lidar com diferentes opiniões, competências essenciais para o mercado de trabalho e para a vida em sociedade. Essa abordagem reforça a visão de que a educação vai além da memorização de conteúdos, promovendo o desenvolvimento de cidadãos críticos e participativos.

Dessa forma, a experiência reforça a importância de integrar metodologias ativas ao ensino, especialmente em temas científicos. Ao colocar o aluno como protagonista no processo de aprendizado, essas metodologias incentivam a exploração, a experimentação e o diálogo, transformando o aprendizado em uma experiência enriquecedora e integradora. Para futuras intervenções, é recomendável realizar revisões pontuais nas etapas em que os alunos apre-

sentaram maior dificuldade, garantindo assim uma compreensão plena e equitativa do conteúdo por todos os participantes.

## REFERÊNCIAS

ABREU, José Ricardo Pinto De. Contexto Atual do Ensino Médico: Metodologias Tradicionais e Ativas - Necessidades Pedagógicas dos Professores e da Estrutura das Escolas. Porto Alegre. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/18510>. Acesso em: 15 nov. 2024.

ALVARES, Lillian Maria Araujo de Rezende; DOS SANTOS, Marcello José Barbosa. Delimitação e mitigação de lacunas selecionadas da aprendizagem e do ensino. *Inclusão Social*, v. 17, n. 2, 2024.

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Platanos Edições Técnicas, 2003.

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Penso Editora, 2020.

BARBOSA, Aline. Realidade aumentada no ensino fundamental: indicadores de apoio da tecnologia digital na aprendizagem do Sistema Solar. 2020. Universidade Federal de Uberlândia, [S. l.], 2020. DOI: 10.14393/ufu.di.2020.3915. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29810>.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; DE MOURA, Dácio Guimarães. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BARTZIK, F., & ZANDER, L. D. (2017). A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL. *@rquivo Brasileiro De Educação*, 4(8), 31-38. <https://doi.org/10.5752/P.2318-7344.2016v4n8p31>

BATISTA MARTINS, S. C.; SANTOS, G. .; RUFATO, J. A. .; BRITO , G. S. . As Tecnologias na Educação em Tempos de Pandemia : Uma Discussão (Im)pertinente. *Revista Interações*, [S. l.], v. 16, n. 55, p. 6–27, 2020. DOI: 10.25755/int.21019.

BATISTA, Ágata Mayra de Souza; SOUZA, Julia Oliveira De; FEU, Kéwyson Bruno Marcu-lino; DIAS, Thaís Santos; GOMES, Roger Da Trindade. Plutão e as descobertas da sonda New Horizons. *Cadernos de Astronomia*, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 145, 2022. DOI: 10.47456/Cad.Astro.v3n1.37361. Disponível em: <https://www.periodicos.ufes.br/astrologia/article/view/37361>.

BAZON, Fernanda Vilhena Mafra et al. Formação de formadores e suas significações para a educação inclusiva. *Educação e Pesquisa*, v. 44, p. e176672, 2018.

BELÉM, E. de A. O professor como facilitador da aprendizagem: um processo dialético sóciointeracionista na educação infantil. *Rebena - Revista Brasileira De Ensino E Aprendizagem*, 5, 27–36, 2023.

BITTENCOURT, Priscilla Aparecida Santana; ALBINO, João Pedro. O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI. *Revista Ibero-Americana de estudos em educação*, p. 205-214, 2017.

BLASZKO, Caroline Elizabel; CLARO, Ana Lúcia de Araujo; UJIIE, Nájela Tavares. A contribuição das metodologias ativas para a prática pedagógica dos professores universitários. *Educ. Form., [S. l.]*, v. 6, n. 2, p. e3908, 2021. DOI: 10.25053/redufor.v6i2.3908.

BORGES, Tiago Silva; ALENCAR, Gidélia. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. *Cairu em revista*, v. 3, n. 4, p. 119-143, 2014.

BOTELHO, Sandra de Oliveira et al. A Atividade experimental para o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos alunos no ensino de Ciências, em uma escola pública na cidade de Manaus. 2020.

BRAGA, Maria de Nazaré da Silva; PRESTES, Clara Ferreira; OLIVEIRA, Viviane Guedes De; MENEZES, Jorge Almeida De; CAVALCANTE, Felipe Sant' Anna; ABREU LIMA, Renato. A Importância das Aulas Práticas de Química no Processo de Ensino-Aprendizagem no PIBID. *Diversitas Journal, [S. l.]*, v. 6, n. 2, p. 2530–2542, 2021. DOI: 10.17648/diversitas-journal-v6i2-1267.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Escola em tempo integral. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral>. Acesso em: 09 jun. 2024.

BULEGON, Ana Marli; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Contribuições dos objetos de aprendizagem para ensinar o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes nas aulas de Física. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 21, p. 743-763, 2015.

BULGRAEN, Vanessa C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. *Revista Conteúdo, Capivari*, v. 1, n. 4, p. 30-38, 2010.

CALSA, Geiva Carolina; FURTUOSO, Patrícia. Estudo sobre a prática de alfabetização matemática de professoras da educação infantil. *Revista Educação e Linguagens*, v. 4, n. 6, p. 124-141, 2015.

CARMO, Waldirene Ribeiro do. Cartografia tátil escolar: experiências com a construção de materiais didáticos e com a formação continuada de professores. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CARVALHO, Sheyse Martins De. Ensino de astronomia através de disciplina eletivas - uma experiência no ensino médio de Araguaína-TO. Araguaína. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/4802>. Acesso em: 28 out. 2024.

CASCAIS, Maria das Graças Alves; TERÁN, Augusto Fachín. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. *Ciência em tela*, v. 7, n. 2, p. 1-10, 2014

CHOWN, Marcus. Sistema solar: uma exploração visual dos planetas, das luas e de outros corpos celestes que orbitam nosso sol. Editora Blucher, 2014.

CONCEIÇÃO, Francisco das Chagas da. O uso pedagógico da simulação de circuitos elétricos resistivos em atividades escolares para auxiliar o desenvolvimento da aprendizagem significativa e colaborativa de Física. 2016.

COSTA, Cíntia Fernanda Da. ENTRE MITOS E FATOS - ASTRONOMIA COMO TEMA GERADOR NA INTERDISCIPLINARIDADE DO ENSINO DE CIÊNCIAS. Porto Alegre. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/198196>. Acesso em: 16 nov. 2024.

COSTA, Maria José Machado; PEREIRA, Marcus Vinicius. O ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar a partir dos docentes de uma escola da Baixada Fluminense do Rio de Janeiro. Interfaces da Educação, v. 8, n. 24, p. 147-171, 2017.

COUCEIRO, Carla Sofia Lopes. Recursos didáticos no ensino da Matemática e das Ciências Naturais. Dissertação de Mestrado. Instituto Politecnico de Viseu (Portugal). 2018.

DA COSTA, Luciana Bandeira Ramos; DA SILVA, Paulo Ricardo Rosa. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

DA SILVA, Silvio Luiz Rutz; DA CRUZ, Hernani Batista; DA SILVA, Sani de Carvalho Rutz. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS: MEDIANDO O ENSINO DE TEMAS DE FÍSICA. Experiências em Ensino de Ciências, v. 18, n. 4, p. 866-876, 2023.

DE CAMPOS, José Adolfo Snajdauf. Um Estudo Exploratório sobre o uso de Ambientes Virtuais não Imersivos em 3D no Ensino de Astronomia. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado, Instituto de Matemática/Núcleo de Computação Eletrônica. 2004.

DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 765-794, 2018.

DE MORAIS, Agnes Priscila Martins; SOUZA, Priscila Franciely. Formação docente continuada: ensino híbrido e sala de aula invertida como recurso metodológico para o aprimoramento do profissional de educação. Devir Educação, p. 10-32, 2020.

DE SOUZA, Mariléa Machado; DE FREITAS, Emanuel Antonio; DO VALLE, José Luiz Matheus. Um estudo da luz: construindo com materiais de baixo custo uma Antiluneta Polarizadora e o Sistema Solar. 2017.

DERNARTINI, Thais Bolsoni. UMA PROPOSTA DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA UMA ORGANIZAÇÃO EDUCACIONAL. Criciúma. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/2892>. Acesso em: 16 nov. 2024.

DITZ, Roberta Moreira. Astronomia e astrologia: a construção do conhecimento do cosmos. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Astronomia)-Observatório do Valongo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

DORNELES, Pedro Fernando Teixeira; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral. Ciência educ., Bauru, v. 18, n. 01, p. 99-122, abr. 2012.

DUARTE, Verônica Gonçalves. Metodologias ativas e ensino de ciências na educação superior: um estudo a partir da percepção do aluno. 2018.

FERREIRA, Wellyson Junior Souza. JOGOS E MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS NORTEADORES DA EDUCAÇÃO. Araguaína. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/6407>. Acesso em: 16 nov. 2024.

FIRDAUS, Firdaus et al. Desenvolver habilidades de pensamento crítico dos alunos na aprendizagem da matemática. Revista de Educação e Aprendizagem (EduLearn) , v. 3, pág. 226-236, 2015.

FLORINDO, Patrícia. A construção de maquetes no desenvolvimento das concepções sobre os sistema solar numa turma do 4º ano de escolaridade do 1º CEB. 2023. Tese de Doutorado.

FRANZEN LEITE, Rosana; FERRARI LIMA, Dartel; BUTNER CIANI, Andréia; APARECIDA MEGLHIORATTI, Fernanda; EMANUEL KLÜBER, Tiago. Alfabetização científica da população: um desafio social. Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática, [S. l.], v. 5, n. 3, p. iii–vi, 2021. DOI: 10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.3.28550. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/28550>.

GARCIA, Paulo Sérgio; BIZZO, Nelio. Formação contínua a distância: gestão da aprendizagem e dificuldades dos professores. Cadernos de Pesquisa, v. 43, p. 662-681, 2013.

GASPAR, A; MONTEIRO, I, C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: Uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. Revista Investigações em Ensino de Ciências. v.10, n. 2, p. 227 - 254, 2005.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOI, Mara Elisângela Jappe; SANTOS, Flávia MT. Reações de combustão e impacto ambiental por meio de resolução de problemas e atividades experimentais. Química Nova na Escola, v. 31, n. 3, p. 203-209, 2009.

GUIANA, Denise. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA GEOMETRIA ESPACIAL FACILITADA POR MATERIAIS REUTILIZÁVEIS. Manaus. 2020.

HARZHEIM, Erno et al. Avaliação dos usuários crianças e adultos quanto ao grau de orientação para Atenção Primária à Saúde na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, v. 21, p. 1399-1408, 2016.

HEIZENDER, Castro Santos; MORAES, Tomaz De; RAPOSO, Maria Irene Bartolomeu. 3. Sistema Solar. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.infoescola.com/>.

JUNIOR, Edinaldo Enoque da Silva; SCHÜTZ, Jenerton Arlan. DA PRÉ-HISTÓRIA AO JAMES WEBB: A IMPORTÂNCIA DA FÍSICA E DA ASTRONOMIA E SEUS IMPACTOS EM NOSSO DIA A DIA. Caderno de Física da UEFS, v. 21, n. 02, p. 2603.1-15, 2023.

JÚNIOR, João Bosco de Lima. EducaMol: um protótipo de sistema educativo para a construção de modelos de estruturas moleculares. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso.

LEITE, Bruno. Aprendizagem tecnológica ativa. Revista internacional de educação superior, v. 4, n. 3, p. 580-609, 2018.

LIMA, Ludmilla de. A gente paga mal ao professor', diz Cláudia Costin; Brasil é o 3º pior em gasto por aluno na educação básica. 2023.

LIMA, Noemi Nascimento Ribeiro de. Interação social e desenvolvimento infantil. 2023.

LOURENÇO, Abílio Afonso; PAIVA, Maria Olímpia Almeida de. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. *Ciências & cognição*, v. 15, n. 2, p. 132-141, 2010.

MACHADO, Jéssica da Rosa. Formação continuada de professores: proposições para o ensino de ciências da natureza nos anos iniciais. 2021.

MEDEIROS, Amanda Marina Andrade. A pesquisa no espaço escolar como possibilidade de formação de professores das séries iniciais para o ensino de matemática. 2006.

MIRA, Maria do Rosário Gonçalves; NASCIMENTO, Luis Cláudio Portugal do. Plástico, design e sociedade: transformações suscitadas pelo material plástico, aplicado ao design de produto, na sociedade moderna e contemporânea. 2021. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MIRANDA, A. de J. A.; SILVA, A. L. P.; SÁ-SILVA, J. R. Corrosão no ensino de Química: uma análise dos artigos publicados em *Química Nova na Escola*. *Química Nova na Escola*, v. 42, n. 4, p. 322-329, 2020.

MIRANDA, LM de. A relação histórica entre ciência e religião: uma análise do letramento científico promovido por livros didáticos de ensino médio. Universidade Estadual de Campinas, 2018.

MORAN, José. Metodologias ativas de bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda. *Arco* 43, 2021.

MOREIRA, Jonathan Rosa; RIBEIRO, Jefferson Bruno Pereira. Prática pedagógica baseada em metodologia ativa: aprendizagem sob a perspectiva do letramento informacional para o ensino na educação profissional. *Outras palavras*, v. 12, n. 2, 2016.

NASCIMENTO, J. C. Pesquisa (auto)biográfica e formação de professores alfabetizadores. Curitiba: Appris, 2017.

OLIVEIRA, Ermelinda Schemes et al. OS SABERES DOCENTES: ABORDAGENS E TENDÊNCIAS PARA O ENSINO PROFISSIONAL. *Revista GepesVida*, v. 2, n. 3, 2016.

PAVANELO, Elisangela; LIMA, Renan. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 31, p. 739-759, 2017.

PIAGET, J. A equilibração das estruturas cognitivas. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, J. O nascimento da Inteligência na criança. Trad. Maria Luísa Lima, Paris, Delachaux & Niestlé. 1971.

PIMENTA, S. G. O estágio na formação do professor: unidade de teoria e prática. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

PINTO, Nivaldo Robson et al. Aprendizagem baseada em projetos no ensino de física e astronomia. 2020.

QUEIROS, Thiago dos Santos. Atividades de aprendizagem e procedimentos de ensino para uma aprendizagem ativa e significativa. 2023.

REY, Fernando Luis González. Subjetividad, cultura e investigación cualitativa en psicología: la ciencia como producción culturalmente situada./Subjectivity, culture and qualitative research in psychology: the science as a culturally given production. Revista Liminales. Escritos sobre Psicología y Sociedad, v. 2, n. 04, p. 13-36, 2013.

RIBAS, Felipe Braga. Ocultações estelares: os 10 anos da descoberta dos anéis de Chariklo, e os avanços no estudo do Sistema Solar. Cadernos de Astronomia, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 56–64, 2024. DOI: 10.47456/Cad.Astro.v5n2.45931. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/astrologia/article/view/45931>.

RIBEIRO, Andrea; SEDANO, Luciana. FORMAÇÃO DOCENTE: O PERFIL DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL. Revista Prática Docente, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 1234–1255, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n2.p1234-1255.id796.

RODRIGUES, Fábio Matos; BRICCIA, Viviane. O ensino de astronomia e as possíveis relações com o processo de alfabetização científica. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, n. 28, p. 95-111, 2019.

SANTANA, Debora Bezerra De; ARAÚJO, Monica Lopes Folena. Educação científica e educação ambiental: aproximações na prática docente. [s.l.: s.n.]. Disponível em: [http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen20/REEC\\_20\\_1\\_2\\_ex1473.pdf](http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen20/REEC_20_1_2_ex1473.pdf). Acesso em: 28 out. 2024.

SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana et al. Metodologias ativas: uma revolução no ensino fundamental II. Caderno Pedagógico, v. 21, n. 3, p. e2941-e2941, 2024.

SANTOS, Talyta Ribeiro dos et al. A ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: PRINCÍPIOS PARA PENSAR A PRÁTICA EM SALA DE AULA. 2022.

SEFTON, Ana Paula; GALINI, Marcos Evandro. Metodologias ativas: desenvolvendo aulas ativas para uma aprendizagem significativa. Freitas Bastos, 2022.

SILVA, Amanda G. Da; ALMEIDA, Veruska F. F. De; BARROS, José Da Silva. Indisciplina na sala de aula: Utilizando novas metodologias de ensino para melhorar a relação professor-aluno. *Em*: 2015, Anais [...]. : SBMAC, 2015. DOI: 10.5540/03.2015.003.01.0524.

SILVA, Ismenia Cerqueira et al. PRÁTICAS EXPERIMENTAIS PARA ENSINO DE FÍSICA BASEADAS NA APLICAÇÃO DO MODELO DE APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA. Anais do Seminário Científico do UNIFACIG, n. 5, 2019.

SILVA, Itálo Fernando de Freitas. O ensino de geografia e a realidade virtual em espaços de criação digital. 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SILVA, Jouane de Maria. Ressignificando as práticas docentes: os impasses no ensino de Ciências da Natureza em turmas da EJA no município de Santa Quitéria do Maranhão-MA. 2022.

SILVA, Valdineide Cabral da et al. Gamificação como estratégia de aprendizagem nas séries finais do Ensino Fundamental. 2023.

SOARES, Cristine. Metodologias ativas: uma nova experiência de aprendizagem. Cortez Editora, 2021.

SOUZA, Felipe Silva de. Formação docente e o uso das tecnologias no ensino de ciências e de química no município de Aratuba. 2022. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção - Ce, 2022.

VALE, Isabel. Materiais manipuláveis. Viana do Castelo: ESE, v. 44, 2002

VICKERY, Anitra. Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental. Penso Editora, 2016.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 6, n. 2, 2013.

VYGOTSKY, Lev S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis; TOSIN, João Angelo Pucci. Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas. Portal da Educação do Estado do Paraná, v. 3, n. 5, p. 1686-1688, 2009.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. Métodos para ensinar competências. Penso Editora, 2020.