



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE GRADUAÇÃO EM FÍSICA

JOÃO PAULO BARBOSA DE ALMEIDA

**RELATO DE EXPERIÊNCIA: OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA ATRAVÉS DO
APLICATIVO *STELLARIUM* PARA MAPEAMENTO ESTELAR MEDIANTE O USO
DA METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA E SOLIDÁRIA**

FORTALEZA

2025

JOÃO PAULO BARBOSA DE ALMEIDA

RELATO DE EXPERIÊNCIA: OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA ATRAVÉS DO
APLICATIVO *STELLARIUM* PARA MAPEAMENTO ESTELAR MEDIANTE O USO DA
METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA E SOLIDÁRIA

Monografia apresentada ao Programa de
Graduação em Física da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Geová Maciel de Alencar
Filho

Coorientadora: Prof. Dra. Ana Maria Teixeira
Andrade

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- A448r Almeida, João Paulo Barbosa de.
Relatos de Experiência : observação astronômica através do aplicativo stellarium para mapeamento estelar mediante o uso da metodologia da aprendizagem cooperativa e solidária / João Paulo Barbosa de Almeida. – 2025.
70 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, , Fortaleza, 2025.
Orientação: Prof. Dr. Geová Maciel de Alencar Filho.
Coorientação: Prof. Dr. Ana Maria Teixeira Andrade .
1. Aprendizagem Cooperativa. 2. Astronomia. 3. Ensino de Física. I. Título.
- CDD
-

JOÃO PAULO BARBOSA DE ALMEIDA

RELATO DE EXPERIÊNCIA: OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA ATRAVÉS DO
APLICATIVO *STELLARIUM* PARA MAPEAMENTO ESTELAR MEDIANTE O USO DA
METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA E SOLIDÁRIA

Monografia apresentada ao Programa de
Graduação em Física, da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciado em Física.

Aprovada em: 25/07/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Geová Maciel de Alencar Filho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Ana Maria Teixeira Andrade
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Ms. Nairys Costa de Freitas
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

A Deus.

Aos meus pais, Maria Aldenora e José Valdir.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho de conclusão de curso é fruto de uma jornada repleta de aprendizados, desafios e conquistas. Por isso, deixo aqui minha sincera gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para este momento. Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força, saúde e perseverança para seguir em frente mesmo nos momentos mais difíceis. Aos meus familiares, pelo apoio incondicional, paciência e amor ao longo de toda essa caminhada. Em especial, aos meus pais, que sempre acreditaram no meu potencial e foram minha base durante toda a graduação. Aos professores e orientadores, que com dedicação e compromisso contribuíram para minha formação acadêmica e profissional. Agradeço especialmente ao professor Geová Maciel, por sua orientação atenta, suas sugestões valiosas e incentivo constante. Aos colegas e amigos que estiveram ao meu lado durante a graduação, dividindo dúvidas, angústias, alegrias e vitórias. A convivência com vocês tornou essa etapa muito mais leve e significativa.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte desta trajetória, meu muito obrigado!

“Todo aquele que se dedica ao estudo da ciência chega a convencer-se de que nas leis do Universo se manifesta um Espírito sumamente superior ao do homem, e perante o qual nós, com os nossos poderes limitados, devemos humilhar-nos.” (Albert Einstein, 1936).

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência pedagógica voltado ao ensino de Física, por meio de uma atividade de observação astronômica utilizando o aplicativo Stellarium, realizada com estudantes do ensino médio da Escola do PRECE, localizada na zona rural de Pentecoste – CE. A proposta baseou-se na Metodologia Ativa da Aprendizagem Cooperativa, aplicada por meio da técnica ETMFA (Exposição, Tarefa Individual, Meta Coletiva, Fechamento e Avaliação), buscando romper com práticas tradicionais e promover a enculturação científica dos discentes. A atividade teve como objetivos fomentar o interesse dos alunos pela ciência, especialmente pela Astronomia, incentivar o protagonismo estudantil e favorecer a construção coletiva do conhecimento científico em um ambiente colaborativo. A metodologia incluiu etapas práticas, individuais e coletivas, culminando em uma avaliação quantitativa e qualitativa do impacto causado pelo evento nos estudantes. Os resultados evidenciaram um alto grau de engajamento, compreensão dos conteúdos e desenvolvimento de habilidades investigativas e sociais entre os alunos, apontando para o potencial transformador do uso integrado de metodologias ativas, recursos tecnológicos e conteúdos científicos contextualizados no ensino de Física.

Palavras-chave: aprendizagem cooperativa; astronomia; ensino de física

ABSTRACT

This paper presents a pedagogical experience report focused on Physics teaching, through an astronomical observation activity using the *Stellarium* app, conducted with high school students from the PRECE School, located in the rural area of Pentecoste, Ceará. The proposal was based on the Active Methodology of Cooperative Learning, applied through the ETMFA technique (Exposition, Individual Task, Collective Goal, Closure, and Evaluation), seeking to break with traditional practices and promote the scientific enculturation of students. The activity aimed to foster student interest in science, especially astronomy, encourage student leadership, and foster the collective construction of scientific knowledge in a collaborative environment. The methodology included practical, individual and collective stages, culminating in a quantitative and qualitative evaluation of the event's impact on the students. The results demonstrated a high level of engagement, content comprehension, and the development of investigative and social skills among students, highlighting the transformative potential of the integrated use of active methodologies, technological resources, and contextualized scientific content in Physics teaching.

Keywords: cooperative learning; astronomy; physics teaching

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Elementos fundamentais da AC	24
Figura 2	– Modelo de plano de aula na metodologia ETMFA	30
Figura 3	– Imagem da Escola do PRECE	40
Figura 4	– Imagem da Escola do PRECE	40
Figura 5	– Imagem da Escola do PRECE	41
Figura 6	– Foto da exposição inicial no ambiente do estudantório	44
Figura 7	– Alunos aprendendo as funcionalidades do <i>app Stellarium</i>	44
Figura 8	– Alunos utilizando o <i>Stellarium</i> pela primeira vez	45
Figura 9	– Alunos observando os astros para preencher sua tarefa individual	46
Figura 10	– Alunos respondendo sua tarefa individual	46
Figura 11	– Compartilhamento em grupo	48
Figura 12	– Meta coletiva dos alunos	48
Figura 13	– Imagens do fechamento	49
Figura 14	– Fechamento da aulas	50
Figura 15	– Imagem dos estudantes fazendo suas avaliações individuais	51

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Dados da satisfação dos estudantes quanto ao aplicativo <i>Stellarium</i>	59
Gráfico 2	– Dados da aprovação dos estudantes quanto a metodologia AC	60
Gráfico 3	– Dados da aprovação dos estudantes quanto ao processo de enculturação científica	61
Gráfico 4	– Dados da aprovação dos estudantes quanto a utilização do assunto astronomia no ensino de física	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Resultado das perguntas objetivas	58
----------	---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Caracterização das MAs em relação ao ensino	19
Quadro 2	– Características no que se refere ao posicionamento do estudante frente a uma MA	20
Quadro 3	– Caracterização das MAs em relação ao professor	21
Quadro 4	– Pilares da (AC)	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PRECE	Programa de Estímulo à Cooperação na Escola
AC	Aprendizagem Cooperativa
MA	Metodologia Ativa
COFAC	Coordenadoria de Formação em Aprendizagem Cooperativa
EPC'S	Escolas Populares Cooperativas
PACCE	Programa de Aprendizagem Cooperativa em Células Estudantis

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	Os Desafios do Ensino de Física no Brasil	17
2.2	Importância das Metodologias Ativas no Processo de Ensino e Aprendi- zagem	18
2.3	Aprendizagem Cooperativa como metodologia ativa	22
2.4	PRECE	26
2.4.1	<i>Escola Estadual de Educação Profissional Alan Pinho Tabosa e a Técnica de ensino ETMFA (Exposição Inicial, Tarefa Individual, Meta Coletiva, Fechamento e Avaliação)</i>	<i>27</i>
2.4.2	<i>Escola do PRECE</i>	<i>30</i>
2.5	Astronomia e o Software <i>Stellarium</i> Como Ferramentas Entusiastas na Educação Básica	32
2.6	A Enculturação Científica na Educação Básica	34
3	JUSTIFICATIVA	37
4	METODOLOGIA	39
4.1	Ambiente do Evento	39
4.2	Discorrer do Evento	41
4.3	Exposição Inicial	42
4.4	Tarefa Individual	45
4.5	Compartilhamento em Grupos e Meta Coletiva	47
4.6	Fechamento	49
4.7	Avaliação individual	50
4.8	Aproveitamento	51
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
5.1	Aproveitamento da Avaliação Individual	53
5.2	Resultados Qualitativos	54
5.3	Resultados Quantitativos	57
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
	REFERÊNCIAS	65
	APÊNDICE A - TAREFA INDIVIDUAL DOS ALUNOS	68
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO INDIVIDUAL	69
	APÊNDICE C - FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO EVENTO	70

1 INTRODUÇÃO

A educação no Brasil, desde os primórdios de sua colonização, foi marcada pela forte influência da pedagogia jesuítica. Introduzido no século XVI, o modelo de ensino baseava-se na memorização, na reprodução e na transmissão de conhecimentos centralizados. Este formato consolida-se como alicerce da educação formal no país.

Apesar da variedade de teorias que influenciaram a trajetória da educação brasileira entre os séculos XIX e XX, e que ainda se estendem até os dias atuais, o processo educativo permaneceu praticamente inalterado durante os três primeiros séculos da colonização, uma prática que, em muitos aspectos, ainda se mantém (Alves, 2024, p.2).

Martins et al. (2018) complementa:

“O perfil do professor tradicional nos dias de hoje preza pelo respeito a sua autoridade, a organização da sala, como por exemplo, carteiras enfileiradas. O professor dessa categoria opta por aulas expositivas e o silêncio absoluto. Preocupação com o conteúdo a ser ministrado em sala de aula, uma influência dos jesuítas, e a relação de professor aluno sempre restrita com uma forma mais rigorosa de ministrar aulas.”

Essa ancoragem no passado descrita pelo autor, demonstra como o Brasil em muitos aspectos, permanece preso a um paradigma que já não responde plenamente às demandas de uma sociedade contemporânea, pautada pela inovação, pelo pensamento crítico e pela interdisciplinaridade. Em especial, o presente trabalho aborda essa perspectiva negativa no âmbito do ensino de física o qual permanece estagnado em metodologias tradicionais que não atendem às exigências de uma sociedade contemporânea. A persistência nesse modelo limita o desenvolvimento do pensamento crítico, da capacidade analítica e da aplicação interdisciplinar do conhecimento. Como consequência, a Física é frequentemente percebida como uma disciplina abstrata e descontextualizada, afastando os alunos e dificultando a construção de uma aprendizagem significativa e alinhada com os avanços científicos e tecnológicos atuais. Nesse contexto, a educação contemporânea demanda uma postura de corresponsabilidade em relação ao processo de aprendizagem, exigindo um compromisso mútuo entre professores e alunos (Urias; Azeredo, 2017).

A fim de contornar essa vertente negativa que ancorou o desenvolvimento educacional do nosso país, se faz necessário a implementação de metodologias ativas e o uso da tecnologia científica que evoluiu positivamente desproporcional a organização do ensino, para promover pedagogicamente um envolvimento em sala de aula através da enculturação científica e cooperativismo nos alunos.

Carvalho; Andrade et al. (2019) acrescentam:

“Nos últimos anos, vem sendo notória as diversas mudanças ocorridas na sociedade e no mercado de trabalho, dando maior visibilidade às metodologias ativas. Logo, estudiosos têm como alvo pesquisas sobre o desenvolvimento individual dos estudantes, abrindo espaços para história de vida, compartilhamento de experiências motivadoras e momentos de reflexão.”

Ideia essa que motiva uma parte desse trabalho o qual busca analisar como a aprendizagem cooperativa, enquanto metodologia ativa, pode contribuir para a superação de entraves educacionais que dificultam o ensino de Física, comprometendo tanto a assimilação dos conteúdos quanto o desenvolvimento de valores educacionais transformadores. Além disso, investiga-se o papel da Astronomia, em seu aspecto tecnológico e científico, como um recurso capaz de estimular o interesse dos alunos e enriquecer esse processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista que mesmo em face a tantas potencialidades temáticas e metodológicas, os estudantes são usualmente pouco expostos aos conhecimentos acerca da astronomia, dentro ou fora da sala de aula. Isso se dá, por um lado, pelas limitações de um sistema de ensino que curricularizou as Ciências de modo tardio e desqualificado e, por outro, pelos drásticos passivos educacionais que comprometem e desfavorecem a ciência e a discussão acerca da sua natureza como atributos de uma formação escolar plena. Tendo em vista as mudanças ocorridas na BNCC, a Astronomia permite que o discente tenha uma visão mais ampliada a respeito dos outros fenômenos da natureza, cultivando a curiosidade dos estudantes e contribuindo para a construção da cidadania (Brasil, 2018).

Através dessas abordagens pretende-se demonstrar que a combinação da aprendizagem cooperativa com a Astronomia pode não apenas favorecer a compreensão dos conceitos físicos, mas também estimular o desenvolvimento de fatores essenciais, como a análise investigativa, valências da cooperatividade e enculturação científica. A análise por parte da união positiva dessas duas vertentes educacionais será mediante um mapeamento estelar com uso da ferramenta tecnológica de observação estelar *Stellarium*, o app de observação estelar o qual Longhini e Mora (2010) conceituam o *Stellarium* como Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA), o qual auxilia no ensino de Astronomia, rompendo as limitações de espaço, materiais, acessibilidade, entre outros.

O evento base da pesquisa será situado em uma escola que utiliza a aprendizagem cooperativa como metodologia única, localizada na zona rural de pentecoste - Escola do PRECE- a qual escola foi fundamentada a partir do movimento PRECE o qual terá a história contemplada no tópico 2.4.1 deste trabalho e terá um caráter ímpar por ter características essenciais pertencentes da zona rural, como por exemplo um céu sem poluição luminosa.

Considerando a revisão bibliográfica a respeito da presente pesquisa, o trabalho tem como objetivo geral relatar com parâmetros significativos o aproveitamento de um evento de observação estelar mediante a aprendizagem cooperativa para vitalizar a enculturação científica e superar as limitações que entravam o ensino de física tradicional. Além disso, o trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- Discorrer sobre uma experiência de análise científica e investigativa nos alunos por meio da observação estelar, utilizando a tecnologia do aplicativo *Stellarium* como ferramenta tecnológica;
- Verificar a eficácia da aprendizagem cooperativa e solidária como uma ferramenta educacional. Explorando como essa abordagem contribui para a formação de habilidades investigativas em contextos científicos;

No que concerne os objetivos do evento:

- Promover o uso das potencialidades da Astronomia para incentivar a enculturação científica através da técnica de aprendizagem cooperativa ETMFA;
- Fomentar uma investigação científica mediante o uso da tecnologia na educação básica.

A pesquisa tem como foco promover uma prática de pesquisa investigativa, tecnológica e acessível para aplicação na zona rural visando instigar admiração pela ciência com foco na física, além disso o desenvolvimento da formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com ferramentas para compreender, intervir e participar de ações que desenvolvam competências socioemocionais (Brasil, 2018).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Os Desafios do Ensino de Física no Brasil

Moreira (2021, p.2) observa que vivemos em uma cultura educacional pautada pelo ensino voltado para a testagem, conhecida internacionalmente como *teaching for testing*. Nesse modelo, as escolas atuam mais como centros de treinamento do que como espaços formativos, submetendo professores e alunos a uma lógica de preparação para o mercado. Desde o ingresso na educação básica, os estudantes são treinados para fornecer respostas corretas em provas, um processo que pode durar até doze anos, o que, embora absurdo, é característico dessa cultura. o qual o mesmo complementa:

“Ensinar e aprender física envolve conceitos e conceitualização, modelos e modelagem, atividades experimentais, competências científicas, situações que façam sentido, aprendizagem significativa, dialogicidade e criticidade.”

O substantivo “aprendizagem” não é só uma palavra a mais no título, pois expressa nosso posicionamento educacional de consideração do aluno como parte essencial do processo e das interações que se estabelecem em situações didáticas (Carvalho; Sasseron, 2018 p.43) pensamento esse que não se alude ao cenário do ensino de física no Brasil hodierno, tendo em vista a “distância” entre professor e aluno no processo de ensino aprendizagem a qual foi discutido pelos autores anteriormente. A implementação de práticas investigativa e argumentativa se mostram úteis nessa análise, defendemos o ensino por investigação como a resolução prática ou intelectual de problemas em que é necessário o envolvimento com ações que permitam analisar variáveis, coletar dados, identificar influências, formular explicações e estabelecer limites e condições para os quais elas sejam válidas. Todas essas ações não estão previamente definidas aos estudantes, sendo importante que as construções sejam realizadas por eles (Carvalho; Sasseron, 2018 p.46).

Pertinente a isso, é válido ressaltar o argumento de Carvalho e Sasseron (2018), os quais afirmam que o ensino deve ser centrado no aluno, no qual o professor deve levar o aluno a construir a estrutura do pensamento, incentivando a autonomia e o protagonismo no processo de aprendizagem. Contudo, Moreira (2018) argumenta que o ensino centrado no aluno de nada adianta se for utilizado o modelo da narrativa para nortear as informações, e mesmo que haja mudança de professores, não se atinge o resultado esperado.

Diante dos desafios encontrados no Ensino de Física no Brasil, destaca-se a importância das investigações nessa área no contexto da educação básica, ressaltando a necessidade de adotar estratégias pedagógicas que promovam uma aprendizagem inovadora e

necessária. Tais estratégias visam fomentar o aprendizado ativo, com o objetivo de aprimorar a prática pedagógica em sala de aula (Camargo; Daros, 2018).

2.2 Importância das Metodologias Ativas no Processo de Ensino e Aprendizagem

As metodologias ativas representam alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e aprendizagem no estudante, envolvendo-o em práticas de descoberta, investigação ou resolução de problemas. Essas metodologias contrastam com a abordagem tradicional, centrada no professor como principal transmissor de informações aos alunos (Moran; Bacich, 2018)

A qualidade da aprendizagem na atualidade passa a ser sustentada principalmente pelo relacionamento pessoal entre o professor — entendido como facilitador — e o aluno, o sujeito que aprende, e não necessariamente pelas habilidades pedagógicas, pelo planejamento curricular ou pela utilização de recursos audiovisuais, entre outros (Zani; Nogueira, 2006; Cruz, 2017).

Relacionamento esse que tem como mártir a utilidade de metodologias ativas como ferramenta norteadora e que Misseyanni (2018), define como um novo paradigma para a oferta de educação de qualidade, colaborativa, envolvente e motivadora, com capacidade para responder à maioria dos desafios existentes nas instituições de ensino, demonstrando que a educação não pode ser considerada mais uma prática simples. O aprendizado ativo, em relação aos métodos mais tradicionais, é mais eficiente por aumentar a compreensão dos alunos sobre conceitos difíceis de serem apreendidos (Gusc; Van Veen-Dirks, 2017), principalmente quanto a abordagens didáticas caracterizadas pela memorização e pela compreensão abrangente de sistemas estáticos (Macvaugh; Norton, 2012).

A responsabilidade pela aprendizagem passa a ser atribuída ao estudante, que deve adotar uma postura mais participativa, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos e, assim, criando oportunidades para construir seu próprio conhecimento. Nesse contexto, o professor assume o papel de mediador e consultor do processo de aprendizagem (Moran; Bacich, 2018).

O trabalho feito por Cunha et al. (2024) mostra a abordagem das metodologias ativas relacionando-se com o ensino, alunos e professores como atores envolvidos. A análise é feita mediante quadros de informações dos respectivos membros, os quadros 1, 2 e 3 apresentam uma síntese dos elementos identificados nos 50 artigos analisados. Essa organização visa evidenciar como o ensino, o estudante e o professor são caracterizados nas abordagens sobre as Metodologias Ativas (MAs) ou sobre uma MA específica. Ressalta-se que os quadros destacam as características mais recorrentes nos estudos, não necessariamente em

termos quantitativos, mas enquanto representações significativas da compreensão dos autores sobre as MAs, considerando os diferentes contextos analisados.

No quadro 1 é sintetizado como os autores caracterizam a MA na perspectiva do ensino.

Quadro 1: Caracterização das MAs em relação ao ensino.

ENSINO
O ensino visa desenvolver o senso crítico em relação ao que foi aprendido.
Desenvolver competências que permitam aplicar o conhecimento adquirido no mundo.
Desenvolver habilidades reflexivas e humanistas a partir do contato com a realidade.
Conhecimento construído de maneira colaborativa.
Construção do conhecimento integrando prática e teoria em cada situação de experiência pedagógica.
Princípio teórico da autonomia, “o aprender a aprender”.
Desenvolver competências cognitivas, pessoais e sociais, exigindo do estudante características como proatividade e colaboração.
Ensino pautado na problematização como estratégia de ensino aprendizagem.
Ensino centrado na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, processo que se dá de forma flexível, interligada e híbrida.
Formação de sujeitos críticos e reflexivos. Pedagogia crítica, interativa e reflexiva.
Os alunos vivenciam problemas e situações reais que se relacionam com a sua existência: desenvolvimento de autonomia.
Desenvolvimento do raciocínio e de capacidades para intervenção na própria realidade; colaboração e cooperação entre participantes.
Processos de ação-reflexão-ação.
Atividades que estimulam um maior envolvimento com a contextualização, a interdisciplinaridade e a problematização.

Fonte: Adaptado de Cunha et al. (2024, p.9).

No Quadro 1, observa-se que o ensino está direcionado ao alcance de objetivos pedagógicos voltados ao desenvolvimento do senso crítico e reflexivo, bem como ao aprimoramento de diversas habilidades e competências pelos estudantes. Além disso, a caracterização do ensino nas MAs evidencia um formato que privilegia a colaboração entre os

alunos, a articulação entre teoria e prática, a problematização e o estímulo ao raciocínio lógico. Esses elementos contribuem significativamente para o aperfeiçoamento das competências e para a aplicação efetiva dos conhecimentos em situações reais.

No quadro 2 estão as características no que se refere ao posicionamento do estudante frente a uma MA, destacando sua atuação em sala de aula e sua relação com aprendizagem.

Quadro 2: Características no que se refere ao posicionamento do estudante frente a uma MA.

O ESTUDANTE
No centro do processo ensino e aprendizagem.
Protagonista e ativo dentro do seu processo de aprendizagem.
Participação ativa do sujeito em seu processo de aprendizagem e de construção do conhecimento.
Sujeito participa como agente de transformação social e detecção de problemas reais e de busca por soluções. Nessa perspectiva os estudantes trabalham colaborativamente
Construtor de seu próprio conhecimento e autor de suas conquistas. Papel ativo de sua formação.
Estudante capaz de autogerenciar seu processo de formação. Destaque para a autonomia.
Papel de protagonista, no qual o estudante assume a responsabilidade na sua aprendizagem ao se envolver com ela de forma direta, participativa e reflexiva.
Estudante autônomo e curioso para a aquisição do seu próprio conhecimento, capaz de tomar decisões.
O estudante assume uma postura ativa e crítica em relação à aprendizagem.

Fonte: Adaptado de Cunha et al. (2024, p.9)

A ideia de protagonismo do estudante está presente em todos os artigos analisados, como pode ser observado no Quadro 3. Essa concepção atribui ao estudante a responsabilidade pelo próprio aprendizado, colocando-o no centro do processo de ensino e aprendizagem. As Metodologias Ativas (MAs), nesse contexto, configuram-se como estratégias pedagógicas que promovem a participação efetiva do aluno na construção do conhecimento, de maneira flexível e interligada.

Assim, o estudante assume uma postura mais crítica e participativa, sendo corresponsável pela aquisição do saber.

No quadro 4 estão as características em relação ao professor durante o desenvolvimento de atividades na perspectiva das MAs, em relação a sua atuação em sala de aula e dele com os estudantes.

Quadro 3: Caracterização das MAs em relação ao professor.

O PROFESSOR
Facilitador e mediador das ações educativas.
Enfoque não centrado no profissional docente.
Atividades mediadas pelo professor, que assume o papel de facilitador da aprendizagem.
Diálogo entre educador e educando, valorizando os conhecimentos e experiências da vida profissional.
Como coadjuvante, um facilitador das experiências.
Mediador de ações que permitem que os estudantes assumam posturas ativas em relação ao seu processo de ensino e aprendizagem.
Oportunizar a escuta aos estudantes, valorizar suas opiniões, exercitar a empatia, responder aos questionamentos.

Fonte: Adaptado de Cunha et al. (2024, p.9)

Com base nas informações apresentadas no Quadro 4, observa-se que a figura do professor assume uma função mediadora no processo educativo. Nessa perspectiva, o docente atua como orientador das ações dos estudantes, estabelecendo a conexão entre a prática e o conhecimento. Essa mediação possibilita que os alunos adotem posturas mais ativas diante do próprio processo de ensino e aprendizagem, trazendo à tona suas experiências e vivências anteriores. Dessa forma, tornam-se mais preparados para enfrentar diferentes problemas e contextos sociais.

Dessa forma, demonstra-se que as metodologias ativas não apenas favorecem um ensino mais eficiente e motivador, mas também contribuem para o desenvolvimento de habilidades essenciais, preparando os alunos para os desafios acadêmicos e profissionais uma vez que os parâmetros utilizados pelas referências acima trabalham nessas potências intrínsecas a autonomia e ao protagonismo.

2.3 Aprendizagem Cooperativa como metodologia ativa

Existem diversos pontos negativos para citar acerca das ancoragens pedagógicas situadas no tradicionalismo da educação vigente no Brasil. Como pontuado anteriormente, as metodologias ativas como quebra para esses paradigmas se fazem necessárias e a AC se mostra como uma metodologia ativa que trabalha diretamente em sanar o déficit do desenvolvimento de aprendizado pautado na individualidade, baixo rendimento escolar e o declínio de habilidades sociais.

A aprendizagem cooperativa é definida como um conjunto de técnicas de ensino em que os alunos trabalham em pequenos grupos e se ajudam mutuamente, discutindo a resolução de problemas facilitando a compreensão do conteúdo (Firmiano, 2011, p.5).

Vieira (2018) acrescenta que:

“A aprendizagem cooperativa pode ser compreendida como um termo abrangente referente a diversos métodos de estruturar e conduzir as atividades em sala de aula. Além disso, consiste principalmente na utilização de pequenos grupos para distender um trabalho, objetivando a coletividade.”

De acordo com as teorias construtivistas e socioconstrutivistas de aprendizagem, alunos constroem significados e aprendem em contextos sociais (Piaget, 1964; Vygotsky, 1978). do ponto de vista cognitivo, através da pesquisa sobre mudança conceptual (Mason, 2001) o conflito cognitivo acontece mediante o confronto de pontos de vista divergentes, promovendo a reestruturação de conceitos e contribuindo para a aprendizagem dos indivíduos. reforçando a ideia da eficácia da aprendizagem entre pares e que essa abordagem sociocultural pode ser explicada pela possibilidade de os alunos assumirem o papel de mediadores na aprendizagem dos seus pares (Vygotsky, 1978). Nesse contexto, insere-se a aprendizagem cooperativa, a qual parte do pressuposto de que aprender é um ato social por natureza, no qual os participantes dialogam entre si, facilitando o processo de aprendizagem (Johnson; Johnson; Holubec, 2009). Ao longo da Pré-História, os chamados “homens das cavernas” começaram a se estruturar na realização de atividades do dia a dia. No caso da caça, a formação de grupos organizados e a construção de vínculos de cooperação e solidariedade eram essenciais para garantir a sobrevivência da espécie humana (Jaguaribe, 2001). Na Grécia Antiga, diversos filósofos, como por exemplo Sócrates (470 a.C. – 390 a.C.), já demonstravam interesse em estudos através de grupos, a fim de potencializar o aprendizado. O trabalho com oratória era uma das principais características das escolas de Filosofia, em que o mestre criava o discurso e promovia as discussões com os seguidores.

É comum no ensino tradicional os professores procurarem operar de maneira cooperativa, no entanto o que acontece é apenas separações de grupos que sem o devido desfrutamento metodológico os alunos acabam trabalhando individualmente para resolverem as tarefas propostas. Na prática, não há troca de ideias, compartilhamento de materiais ou cooperação entre os membros. Assim, embora estejam dispostos em células, não desenvolvem um verdadeiro trabalho em célula. Em contraste, a Aprendizagem Cooperativa (AC) propõe parâmetros e pilares específicos para ser efetivamente implementada como um método de estudo em grupo. Essa abordagem evidencia os reais benefícios do cooperativismo, rompendo com a visão tradicional e equivocada que muitos ainda têm sobre o estudo em grupo.

A AC organiza o processo de aprendizagem de maneira a possibilitar a troca de informações entre os estudantes em atividades grupais estruturadas nas quais estes se corresponsabilizam por sua aprendizagem, além de contribuírem com a dos outros em um processo interdependente, caracterizado pela parceria e ajuda mútua, objetivando a aquisição de conhecimentos acerca de um determinado tema. (Johnson; Johnson; Smith, 1998). Segundo os autores que fundamentam a AC, para que uma aula ou qualquer outro instrumento pedagógico seja considerado de aprendizagem cooperativa, estes devem conter os cinco elementos fundamentais. (Johnson; Johnson; Smith, 1989; Johnson; Johnson, 1992).

Quadro 4: pilares da (AC)

PILARES DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA
A interdependência positiva
A responsabilidade individual
A interação promotora (face a face)
O ensino de habilidades sociais
Processamento de grupo

Fonte: Produzido pelo Autor

Figura 1: Elementos fundamentais da AC

Fonte: Próprio autor

A **interdependência positiva** é um elemento fundamental para que se crie o ambiente de cooperação. Tem como premissa a teoria da interdependência social. Esta afirma que a forma como as pessoas interagem é determinada pela maneira como a interdependência social é estruturada, conseqüentemente influenciando os resultados. Quando as pessoas se estimulam e facilitam os esforços mutuamente para o aprendizado, tem-se a interdependência positiva (cooperação), que resulta em interação promotora. Quando não ocorre este estímulo e os esforços mútuos para chegar ao aprendizado são obstruídos, ocorre a interdependência negativa (competição), que resulta tipicamente em interação de resistência. No individualismo não ocorre uma interdependência funcional, portanto, não existe interação, visto que os indivíduos trabalham independentemente, sem intercâmbio um com o outro. (Johnson; Johnson; Smith, 1998).

A partir da meta coletiva — que só pode ser alcançada com o sucesso de todos os integrantes do grupo — emerge um dos elementos centrais da Aprendizagem Cooperativa: a **responsabilidade individual**. Dado que os membros do grupo são interdependentes, é imprescindível que cada um assuma a responsabilidade por sua parte na atividade, garantindo, assim, o bom andamento do processo coletivo. Como os objetivos estabelecidos são comuns a todos, o comprometimento individual torna-se essencial: caso um membro não cumpra sua

função, todo o grupo será impactado negativamente. A responsabilidade individual se concretiza na medida em que o desempenho de cada estudante é avaliado e os resultados são compartilhados com o grupo. Com isso, busca-se que os próprios estudantes se autoestimulem no processo de elaboração de suas tarefas individuais, para depois partilhar seus conhecimentos com o grupo, bem como aprender os outros pontos com seus colegas. (Marques, 2013).

A **interação promotora** ocorre quando os componentes estimulam uns aos outros a participar na execução das tarefas, isto inclui a explicação oral de como se resolvem problemas, a discussão sobre a natureza dos conceitos que estão a ser apreendidos e o ensinar os colegas a relacionar a matéria que está a ser aprendida com a que já foi ensinada antes. Todas estas características aumentam significativamente quando a interação promotora ocorre entre os membros do grupo (Lopes; Santos, 2009).

Para que os estudantes superem de forma construtiva as adversidades e os conflitos que surgem durante as discussões em grupo, é essencial que desenvolvam **habilidades sociais**. Dentre essas habilidades, destacam-se: saber ouvir com atenção, respeitar o tempo de fala dos colegas, criticar ideias e não pessoas, compartilhar pensamentos, ajudar os demais e promover a inclusão. Essas competências são fundamentais para o bom funcionamento do trabalho em grupo. Além disso, o desenvolvimento dessas habilidades ultrapassa os limites da sala de aula, contribuindo para a formação de indivíduos mais críticos, participativos e comprometidos com a sociedade. Elas também favorecem a interação entre educandos de diferentes culturas e grupos étnicos, sendo um fator decisivo para o sucesso acadêmico coletivo.

O processamento de grupo é considerado um dos elementos mais importantes da AC: Ao final de todo o processo o grupo deve se reunir para discutir o que aconteceu de positivo, negativo e propor ideias para maximizar o aprendizado no grupo. O processamento de grupo deve conter questionamentos que proporcionem aos grupos se autoavaliarem quanto à utilização das habilidades sociais e a prática da interação promotora. Este momento permite aos grupos observarem a eficácia do trabalho em cooperação. Com as repetições destes momentos, as equipes aprimoram o trabalho em equipe, estimulando a participação e, dessa forma, contribui para a redução dos conflitos, dos efeitos negativos e para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes (Andrade-Neto, 2012).

De acordo com Carvalho e Andrade-Neto (2019), dentro dos padrões das metodologias ativas, é possível criar diversas funções nos grupos cooperativos, conforme o interesse do professor na condução das atividades, visando promover um aprendizado mais eficiente para os alunos. Assim, o professor pode designar funções como líder, coordenador(a), secretário(a), motivador(a), responsável pelos materiais, mediador(a), entre outras.

2.4 PRECE

O Movimento PRECE surgiu em 1994 em Cipó, Pentecoste (CE), como uma resposta à falta de oportunidades educacionais e ao ciclo de pobreza e êxodo rural típicos do sertão nordestino. Jovens da localidade, buscando melhores perspectivas através da educação, formaram um grupo de estudo cooperativo e solidário com o apoio do professor Manoel Andrade Neto, também natural de Cipó.

Inicialmente, sete estudantes se reuniam em uma antiga casa de farinha para estudar juntos, dividindo o conhecimento e se apoiando mutuamente, com o incentivo do professor aos finais de semana. O ingresso do primeiro estudante na universidade pública foi em 1996. O fato motivou outros jovens e impulsionou a expansão da iniciativa. Novas células de estudo surgiram, e os universitários egressos do PRECE tornaram-se multiplicadores da metodologia. O crescente número de estudantes levou à criação das Escolas Populares Cooperativas (EPCs), associações estudantis geridas por pré-universitários, universitários e graduados do PRECE que visavam estimular o uso da aprendizagem cooperativa e ações comunitárias. (Andrade, 2014)

Atualmente, mais de 500 estudantes que passaram pelo movimento foram aprovados em universidades públicas. Em 2009, inspirado na experiência exitosa do PRECE, a UFC criou a COFAC através da Pró-Reitoria de Graduação com o intuito de promover ações que estimulassem a organização de grupos de estudos, denominados de Células Estudantis de Aprendizagem Cooperativa no ambiente acadêmico da UFC. Hoje, dentre outras ações de formação, a COFAC desenvolve o PACCE o qual tem como um dos principais objetivos colaborar para o aumento da taxa de conclusão nos cursos de graduação da UFC, motivado pelo protagonismo estudantil e por uma maior autonomia dos estudantes para a aprendizagem. O PACCE conta com cerca de 250 bolsistas de todos os cursos e campi da UFC os quais recebem formação teórica sobre como estudar cooperativamente e praticam esses conhecimentos nas células de estudo no método da aprendizagem cooperativa, por eles organizadas (Andrade, 2014).

Em 2011 a Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), reconhecendo os impactos positivos gerados pelo método de aprendizagem cooperativa utilizado pelo PRECE, decidiu estimular a sua utilização na rede estadual de educação. A partir disso, a aprendizagem cooperativa passou a estar vinculada aos projetos e às ações da Coordenadoria de Protagonismo Estudantil vinculada a Coordenadoria da Escola e da Aprendizagem (CODEA).

Em 2024, o Movimento PRECE começou um novo projeto – A Escola do PRECE que alia o trabalho da Metodologia da Aprendizagem Cooperativa dentro da concepção da Educação em Tempo Integral. No primeiro ano com uma turma de 23 estudantes do ensino médio. Atualmente, continua com uma turma de 18 estudantes, público-alvo desta pesquisa.

2.4.1 Escola Estadual de Educação Profissional Alan Pinho Tabosa e a Técnica de ensino ETMFA (Exposição Inicial, Tarefa Individual, Meta Coletiva, Fechamento e Avaliação)

Existem várias técnicas de ensino na aprendizagem cooperativa a qual configura-se como uma metodologia que propõe distintas formas de organização da dinâmica em sala de aula, orientadas para que os estudantes desenvolvam atividades e construam conhecimentos em pequenos grupos, compostos de dois a quatro participantes. Tal abordagem sustenta a necessidade de um trabalho dinâmico, estruturado e intencionalmente planejado.

No ano de 2011, a Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC-CE), em colaboração com a Universidade Federal do Ceará (UFC), estabeleceu um convênio (UFC, 2014) com o propósito de implementar a metodologia da aprendizagem cooperativa na Escola Estadual de Educação Profissional Alan Pinho Tabosa, situada em Pentecoste. A iniciativa foi considerada pioneira por diversos motivos: em primeiro lugar, por ser a primeira escola da Educação Básica no Brasil a contar com a co-gestão de uma universidade; em segundo, por ser a unidade escolar precursora no Ceará — e possivelmente em nível nacional — na adoção das Células Estudantis de Aprendizagem Cooperativa (Andrade, 2014).

Com base na metodologia da Aprendizagem Cooperativa (AC), os profissionais da escola compreenderam a necessidade de implementar uma estratégia que facilitasse a transição entre o ensino tradicional, centrado na exposição de conteúdos, e a abordagem cooperativa. Essa medida busca atender às possíveis dificuldades de aceitação por parte da comunidade escolar diante de uma nova proposta pedagógica, além de promover o fortalecimento da atuação docente no uso da Aprendizagem Cooperativa. Dessa forma, a técnica ETMFA foi adotada para a execução das aulas em AC. (Matos, 2018)

Diante dessa construção apresentada, a técnica de ensino ETMFA se destaca por tratar com ênfase dois objetivos importantes: o cognitivo, que diz respeito à construção do conhecimento, e o interpessoal, que são as habilidades sociais vivenciadas e trabalhadas durante o desenvolvimento da tarefa.

Acerca da união desses objetivos Lopes e Silva (2009) dizem que:

“[...] a par do domínio de conhecimentos e de preparação técnica, a sociedade em geral, e o mercado de trabalho, em particular, esperam que a escola habilite os jovens com competências que lhes possibilitem trabalhar em equipe, intervir de uma forma autônoma e crítica e resolver problemas de uma forma colaborativa.” (p.9).

Pautada nessa premissa norteadora, a técnica ETMFA é uma abordagem com o encontro separado em 5 momentos, são estes:

- Exposição inicial
- Tarefa individual
- Meta coletiva
- Fechamento da aula
- Avaliação individual

Exposição inicial: Seu tempo ideal é de até trinta por cento do tempo total de aula. Tem como objetivo expor brevemente o conteúdo que será estudado, a fim de que os estudantes se motivem a continuar o conhecimento nas outras etapas da aula. O professor tem autonomia para executar sua exposição da forma que preferir. Diversificar esse momento é também uma estratégia utilizada pelos docentes. Apresentação de slides, exposição no quadro, 59 vídeos e outros recursos são importantes, para que a aula seja sempre dinâmica. Essa etapa pode ser também omitida em algumas aulas, quando o professor decide ter mais tempo de trabalho com os estudantes, ele pode, por exemplo, iniciar a aula com leituras individuais dos conteúdos do livro didático, quando isso demandar mais tempo de aula. Outro ponto importante é entender que quanto mais tempo o professor leva em sua fala, menos tempo de aprendizado interativo os estudantes terão entre si.

Tarefa individual: No trabalho cooperativo, é importante que cada estudante possa, de fato, ser responsável pelo processo de aprendizagem no grupo, por isso há um momento na aula em que cada pessoa da célula terá uma atividade específica e interdependente a desempenhar, esta estará relacionada diretamente ao aprendizado de todo o grupo, ou seja, se ela não for bem executada o grupo todo será prejudicado, após a execução individual dessa tarefa, o grupo precisará necessariamente compartilhar o conhecimento adquirido a fim de que a próxima etapa seja também bem sucedida, por isso o estímulo na responsabilidade individual, um dos cinco elementos da A.C. Nesta etapa, é importante frisar que o material didático disponibilizado, o tempo de execução da tarefa e seu nível de dificuldade devem estar adequados à turma, para evitar a falta de motivação dos estudantes.

Meta coletiva: Cada equipe receberá uma meta coletiva que só conseguirá ser desempenhada se o trabalho anterior tiver sido bem executado, pois os conhecimentos antes fragmentados entre os discentes, agora se apresentarão juntos. É fundamental que a meta coletiva seja um produto (um cálculo, um resumo, uma tabela preenchida, uma encenação, um projeto.) e, de preferência, recebida pelo professor ao final da aula, que deverá sempre valorizar as equipes que concluírem a atividade. Fechamento da aula: Esse é o momento de tira-dúvidas, resolução coletiva de questões e reiteraões, a fim de que prepare os estudantes para a avaliação individual, a forma como acontece o fechamento fica a critério do professor e da dinâmica da turma, contudo esse é um momento importante e não é interessante não o executar, justamente por ser o a conclusão do trabalho coletivo. Avaliação individual: Após uma aula inteira de trabalho cooperativo, o discente agora será avaliado de forma individual, essa avaliação tem o objetivo de concluir se o aprendizado foi significativo e se a cooperação se estabeleceu em cada célula, pois como já foi dito, as etapas da aula são interdependentes e todos os componentes precisam ter se empenhado para o sucesso da sua aprendizagem e da aprendizagem de seus pares.

Fechamento da aula: Esse é o momento de tira-dúvidas, resolução coletiva de questões e reiteraões, a fim de que prepare os estudantes para a avaliação individual, a forma como acontece o fechamento fica a critério do professor e da dinâmica da turma, contudo esse é um momento importante e não é interessante não o executar, justamente por ser o a conclusão do trabalho coletivo.

Avaliação individual: Após uma aula inteira de trabalho cooperativo, o discente agora será avaliado de forma individual, essa avaliação tem o objetivo de concluir se o aprendizado foi significativo e se a cooperação se estabeleceu em cada célula, pois como já foi dito, as etapas da aula são interdependentes e todos os componentes precisam ter se empenhado para o sucesso da sua aprendizagem e da aprendizagem de seus pares.

A figura 1 é um exemplo de plano de aula da técnica ETMFA, Essa proposta de plano de aula traz consigo os cinco elementos da Aprendizagem Cooperativa, por isso, impacto dessa estratégia na formação dos discentes pode ser considerada devidamente incentivadora baseando se em uma vivência estabelecida em sala que contribui para uma educação baseada em valores humanos, diversidade social, senso de justiça, espírito coletivo, resolução positiva dos conflitos, incentivo à formação de lideranças entre outros componentes que contemplam uma Cultura de Paz. Matos (2018, p.54).

Figura 2 - Modelo de plano de aula na metodologia ETMFA

PROFESSOR		DISCIPLINA		
DATA	AULA Nº	TEMPO PREVISTO	TURMA	SÉRIE
1 - CONTEÚDO:				
2 - OBJETIVOS: <i>Apresente os objetivos da aula.</i>				
3 - DIVISÃO DE GRUPOS: <i>especifique como será realizada a divisão de grupos, considerando os coordenadores de células (atentar os coordenadores de células para a divisão da semana).</i>				
4 - EXPOSIÇÃO INICIAL: <i>Mencione como será realizada a exposição inicial do conteúdo e quantos minutos.</i>				
5 - CONTRATO DE COOPERAÇÃO: <i>Lembre os coordenadores de células do contrato de cooperação e especifique algumas habilidades necessárias para a aula.</i>				
6 - DIVISÃO DE PAPEIS: <i>Especifique os papéis necessário para o trabalho em grupo.</i>				
7 - META COLETIVA: <i>Especifique a meta coletiva, ela deve ser um produto (um cálculo, uma tabela preenchido etc.)</i>				
8 - ATIVIDADE INDIVIDUAL: <i>Especifique o trabalho individual/Responsabilidade individual que os estudantes devem fazer antes do trabalho coletivo. A tarefa deve ser específica e clara. Evite tarefas genéricas e acima da capacidade do estudante.</i>				
9 - ATIVIDADE EM GRUPO: <i>Especifique a tarefa coletiva para as equipe, cada estudante deve realizar uma tarefa para a conclusão da meta coletiva. Os membros da célula devem receber materiais diferentes para garantir a interdependência.</i>				
Compartilhar leitura- 10 min, Compartilhar questões- 15 min				
10 - FECHAMENTO DA AULA: <i>Especifique o fechamento da aula, conclusões das tarefas, resoluções exercícios.</i>				
11 - AVALIAÇÃO INDIVIDUAL: <i>Diga como será essa avaliação, ela garante a responsabilidade individual e a interdependência de recompensas. Faça questões simples, fácil de apresentar o resultado.</i>				
12 - PROCESSAMENTO DE GRUPO DA CÉLULA: <i>É o momento dos estudantes refletirem sobre o trabalho na célula de aprendizagem. Como foi o trabalho e o que pode levar de bom para o próximo encontro.</i>				
13 - PROCESSAMENTO DE GRUPO DA SALA: <i>Especifique como será o processamento. É importante para reforçar certos comportamentos e ajudar os estudantes perceberem como melhorar e progredir, peça para alguns para participarem, falando dos pontos positivos e negativos.</i>				
14 - REFERÊNCIA: <i>Fonte do material: internet ou livros.</i>				
15 - ANEXOS: <i>Insira os materiais e orientações para os estudantes.</i>				

Fonte: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/39000/1/2018_dis_cgamatos.pdf

2.4.2 Escola do PRECE

A Escola do PRECE é uma iniciativa educacional vinculada ao Movimento PRECE (Programa de Educação em Células Cooperativas), fundado em 1994 na comunidade de Cipó, no município de Pentecoste, Ceará. Originado por um grupo composto por sete estudantes, um professor universitário e líderes comunitários, o movimento propôs uma ruptura com os

modelos tradicionais de ensino, adotando como base a aprendizagem cooperativa e solidária, centrada na autonomia do educando e na construção coletiva do conhecimento. Após inúmeros resultados positivos a partir do movimento educacional, a proposta da Escola do PRECE concretizou-se em 2024 como um protótipo de escola pública de tempo integral, fruto da articulação do professor Manoel Andrade Neto, um dos idealizadores do movimento, com a Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Estabelecida por meio de parceria com a CREDE 2 (Itapipoca), a escola foi oficialmente integrada à rede estadual, vinculada à EEPP Alan Pinho Tabosa, garantindo apoio institucional, contratos docentes e a inserção dos estudantes no sistema educacional vigente. A estruturação da escola ocorreu a partir dos princípios metodológicos e filosóficos do movimento, que preconiza uma educação voltada para a emancipação social, intelectual e ética dos sujeitos. A proposta pedagógica está fundamentada na concepção de educação integral, com forte ênfase na formação de lideranças solidárias e cooperativas, capazes de atuar de maneira ética, crítica e transformadora em suas comunidades.

Diferenciando-se dos modelos tradicionais, a Escola do PRECE adota uma abordagem centrada no protagonismo estudantil, promovendo o desenvolvimento de competências acadêmicas, sociais e emocionais por meio de práticas pedagógicas colaborativas. O currículo contempla não apenas os componentes obrigatórios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como Língua Portuguesa, História, Geografia, Biologia e Educação Física, mas também conteúdos voltados para a realidade sociocultural local, como a história das comunidades, a flora e fauna da região e os desafios políticos e econômicos vivenciados pelos estudantes. A prática pedagógica é marcada pelo uso de metodologias ativas, como os “encontros” (em substituição ao modelo de aula expositiva), a técnica ETMFA (Exposição, Tarefa, Meta Coletiva, Fechamento e Avaliação), os círculos de leitura e os projetos interdisciplinares. Essas estratégias visam promover a autonomia, o senso de responsabilidade, o trabalho em equipe e a aprendizagem significativa, incorporando o estudante como agente ativo em seu processo formativo. Ademais, a escola organiza os estudantes em comissões temáticas (horta pedagógica, cantina solidária, marketing, eventos, entre outras) e promove atividades extracurriculares como viagens pedagógicas, exibições de filmes, debates temáticos e oficinas de produção textual. Tais experiências são concebidas como ferramentas formativas que contribuem para a construção de vínculos afetivos, a ampliação do repertório cultural e a compreensão crítica da realidade.

A proposta educacional da Escola do PRECE é sustentada por um modelo de cogestão democrática, que estimula a participação ativa de professores, estudantes, famílias e membros da comunidade. Essa estrutura horizontal favorece o fortalecimento do pertencimento e da

corresponsabilidade entre os atores do processo educativo. Do ponto de vista do financiamento e da manutenção, a escola funciona por meio de uma articulação entre o poder público, instituições religiosas (notadamente a Igreja Presbiteriana Independente de Fortaleza), ex-alunos do movimento (precistas veteranos) e professores voluntários. Os recursos são empregados na manutenção das atividades escolares, no transporte dos estudantes e na oferta de alimentação, assegurando condições mínimas para o funcionamento da proposta integral.

Os resultados obtidos no primeiro ano de funcionamento da escola evidenciam avanços significativos no desenvolvimento acadêmico e socioemocional dos estudantes, conforme depoimentos das famílias e observações dos educadores envolvidos. Destaca-se, ainda, o fortalecimento da consciência coletiva, da empatia, da liderança e da autonomia dos discentes ao longo do processo.

Em síntese, a Escola do PRECE configura-se como uma experiência pedagógica inovadora que alia princípios da educação integral, valores da solidariedade e práticas da cogestão democrática. Trata-se de uma proposta que busca não apenas o desenvolvimento intelectual dos sujeitos, mas sobretudo sua formação ética, social e humana, a partir de uma perspectiva comunitária e transformadora. Tal experiência contribui para o debate contemporâneo sobre modelos alternativos de educação pública no Brasil, sobretudo em contextos de vulnerabilidade social e econômica. (Escola do PRECE, 2024)

2.5 Astronomia e o Software *Stellarium* Como Ferramentas Entusiastas na Educação Básica

Historicamente, a astronomia surgiu com o objetivo de marcar o tempo, se orientar no espaço e prever comportamentos climáticos do planeta. Muitas civilizações sobreviveram ao longo da história graças às observações dos movimentos do céu noturno. Desde os tempos pré-cristãos, civilizações como os chineses, babilônios, assírios e egípcios já conheciam a duração do ano e utilizavam um calendário com 365 dias, conforme apontam Filho e Saraiva (2014, p.1). As observações feitas por esses povos foram tão precisas que, até hoje, seguimos utilizando um calendário baseado nesse mesmo ciclo anual.

Segundo Filho e Saraiva (2014), o auge da Astronomia na Antiguidade ocorreu na Grécia, entre 600 a.C. e 200 d.C. Esse período marcou um avanço significativo no entendimento do cosmos, superado apenas a partir do século XVI. Herdando conhecimentos

das civilizações anteriores, os gregos levaram a Astronomia a outro nível ao acreditarem que os fenômenos naturais podiam ser explicados e descritos por meio da matemática.

Hoje, a astronomia tem também um importante papel no que diz respeito à interdisciplinaridade dos conteúdos estudados (Brasil, 1998). O objetivo de se trabalhar o conteúdo Terra e Universo é introduzir os alunos ao conhecimento científico através dos estudos em astronomia como forma de ampliar o conhecimento do espaço – temporal e dar um enfoque no sistema Sol-Terra-Lua. Nesse sentido, busca-se que os estudantes tenham a percepção dos fenômenos astronômicos e os relacionem ao cotidiano (Pinto; Vianna, 2005). Assim, os alunos entenderão que os assuntos envolvendo astronomia estão em toda parte, no nascer e no pôr do sol, nas estações do ano, nas festas em geral (natal e páscoa, por exemplo), no calendário, no clima, no movimento real e aparente dos corpos celestes no céu noturno etc. (Mourão, 2003).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ressaltam que os conteúdos de Astronomia devem ser abordados de forma integrada às demais disciplinas do Ensino Fundamental. A proposta não é transformá-la em uma disciplina isolada, mas sim contextualizá-la com outras áreas do conhecimento, favorecendo uma compreensão mais ampla dos fenômenos naturais que ocorrem no Universo. Dessa forma, é fundamental que o professor considere esses conteúdos durante o processo de planejamento pedagógico. (Goulart; Dutra, 2015, p.3)

Entretanto, segundo Genuíno (2014), o currículo escolar não oferece um espaço adequado para a abordagem da Astronomia. Além disso, os livros didáticos que tratam dessa ciência frequentemente o fazem de maneira confusa, apresentando conceitos e fenômenos mal explicados, o que pode gerar dificuldades de compreensão tanto para alunos quanto para professores. Diante desse cenário, uma possível solução seria a utilização de tecnologias como ferramentas de apoio, tais como sites, vídeos, simuladores e softwares educativos.

O *Stellarium* é um software de astronomia que simula a visualização do céu em moldes semelhantes aos de um planetário. Tendo uma elevada qualidade técnica e gráfica, o programa permite a observação realista do céu durante o dia, à noite e nos crepúsculos. Além disso, é capaz de simular, em tempo real, diversos fenômenos e corpos celestes, como planetas, luas, estrelas e eclipses, fornecendo informações detalhadas sobre milhares desses objetos. O software também disponibiliza uma funcionalidade de telescópio, que possibilita a seleção de diferentes modelos de telescópios e a observação específica de corpos celestes escolhidos pelo usuário. (Genuíno, 2014)

Complementa Longuini (2010):

“As possibilidades de exploração desse software são inúmeras, tornando-o um valioso objeto de ensino e de aprendizagem para o ensino de Ciências, Geografia e, mais especificamente, no campo da Astronomia. O *Stellarium* diferencia-se de outros OVA por não trazer situações-problema pré-determinadas. Ao se constituir como uma ferramenta aberta e de múltiplas possibilidades, propicia ao professor criar desafios ou questões para explorar temáticas relativas à Astronomia.”

O *Stellarium* pode ser baixado de graça no site oficial: <https://stellarium.org/pt/>. Ele está disponível para Windows, Mac OS X e Linux. O programa começou a ser desenvolvido em 2001 por Fabien Chéreau e é distribuído sob a licença GNU General Public License (GPL), o que significa que qualquer pessoa pode fazer o download e usar sem pagar nada.

O uso do software pode reduzir significativamente a necessidade de instrumentos astronômicos para a observação do céu, permitindo visualização a partir de qualquer local desejado. A ferramenta oferece simulações realistas de eventos astronômicos, tanto passados quanto em curso, além de fornecer imagens e informações detalhadas sobre os corpos celestes. Por essas características, o *Stellarium* também se mostra um recurso valioso no processo de ensino-aprendizagem da Astronomia, podendo ser utilizado pelos docentes desde os anos iniciais até os finais da educação básica (Santos, 2017).

2.6 A Enculturação Científica na Educação Básica

Em 2 de maio de 2007, uma pesquisa apresentada na Fundação Oswaldo Cruz revelou que a ciência e a tecnologia despertam mais interesse entre os brasileiros do que política ou moda, ficando quase no mesmo nível dos esportes. Realizada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e parceiros como o Museu da Vida/Fiocruz e a Academia Brasileira de Ciências, o estudo também mostrou que 37% dos entrevistados não se interessam pelo tema por não o compreender. Esses dados reforçam a visão de que a ciência é uma das maiores expressões da curiosidade humana e da busca por entender o mundo.

Apesar da importância da ciência em nossa cultura e do interesse da população, o ensino científico nas escolas não desperta curiosidade nem mostra a ciência como um processo humano. Em vez disso, os alunos apenas memorizam conteúdos prontos, muitas vezes sem aplicação prática, e as experiências, quando ocorrem, seguem roteiros engessados, sem

incentivar a resolução de problemas ou a reflexão, o que limita o potencial motivador e cultural do ensino.

A enculturação científica nas escolas, é um dos temas mais relevantes entre pesquisadores, a qual desenvolve a educação e a formação de professores da educação básica. Desta maneira, compreende-se que a alfabetização científica é uma contingência para a inclusão e democratização da aprendizagem, podendo compreender os fenômenos da natureza como uma linguagem científica dentro da perspectiva da leitura de mundo que vivenciamos (Rodrigues; Briccia, 2019).

Por esse aspecto, os autores a classificam como sendo uma perspectiva de ensino de ciências que mobiliza a percepção e torna tanto alunos quanto professores com os sujeitos participantes na construção do conhecimento. Na perspectiva construtivista, a autonomia do aluno assume um papel central, na medida em que favorece a compreensão do livro didático como um instrumento orientador, que indica caminhos para novas descobertas. Nessa perspectiva, o professor atua como mediador do processo de aprendizagem, colaborando com o livro didático para proporcionar experiências de experimentação científica. Tais vivências são essenciais para a construção do pensamento científico e, portanto, é necessário que professores estejam engajados e comprometidos com a inserção efetiva desse tipo de ensino no contexto e na realidade dos estudantes (Chassot, 2008).

Portanto, os autores postulam a enculturação científica como um despertar da curiosidade do comportamento científico da natureza, entusiasmo esse que contempla a interação do aluno com os fenômenos naturais e seu meio. Nesse sentido, torna-se imprescindível compreender a alfabetização científica como uma necessidade, e não apenas como uma possibilidade, diante da necessidade de enfrentar a precariedade educacional observada no cenário contemporâneo. Assim, a promoção da ciência desde os anos iniciais da educação básica revela-se fundamental, uma vez que envolve a transposição didática do conhecimento científico para um público leigo, exigindo, portanto, o fortalecimento de ações voltadas à popularização e à divulgação científica.

Portanto, podemos ampliar tais definições afirmando que num contexto mais amplo da aprendizagem que ser alfabetizado cientificamente é saber ler e compreender a linguagem de um fenômeno natural não se limitando a uma das faces da Ciência, mas permitir a reconstrução de conceitos outrora ignorados, como uma parte de uma explicação mais generalizada do mesmo fenômeno. Assim, um analfabeto científico é aquele incapaz de reconhecer signos e

fazer conexões com eles, impossibilitando sua leitura e compreensão acerca do que se contempla. (Rodrigues; Briccia, 2019).

3 JUSTIFICATIVA

A escolha deste trabalho fundamenta-se na necessidade de transformar as práticas pedagógicas tradicionais, nas quais o estudante ocupa predominantemente uma posição passiva, limitando-se a ser um receptor de conteúdo. A proposta deste trabalho visa mostrar resultados positivos ao propor a utilização de três ferramentas fundamentais: a metodologia ativa da aprendizagem cooperativa, a Astronomia como temática motivadora e o recurso tecnológico do aplicativo *Stellarium* para a realização de observações astronômicas.

A aprendizagem cooperativa é uma metodologia que promove a interação entre os alunos, estimulando o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e afetivas, a partir da construção coletiva do conhecimento. Ao serem inseridos em grupos colaborativos, os estudantes deixam de ser meros espectadores para assumirem o protagonismo em sua aprendizagem, realizando investigações, trocando experiências e solucionando problemas de forma conjunta. Esse movimento é essencial para o desenvolvimento de competências essenciais na contemporaneidade, como a cooperação, a autonomia e o pensamento crítico. A escolha da Astronomia como objeto de estudo se justifica por seu caráter naturalmente entusiasta e inspirador. A observação do céu, dos astros e dos fenômenos celestes desperta nos alunos sentimentos de curiosidade, admiração e fascínio, favorecendo o engajamento nas atividades propostas. Além disso, a Astronomia, apesar de ser uma das ciências mais antigas da humanidade, ocupa um espaço reduzido no currículo escolar, sendo abordada de maneira superficial. Assim, ao integrá-la como elemento central de uma prática pedagógica inovadora, busca-se valorizar e ampliar a presença dessa ciência no ensino básico. O aplicativo *Stellarium*, por sua vez, apresenta-se como uma ferramenta tecnológica acessível, interativa e de fácil utilização, que permite a realização de observações astronômicas simuladas com grande precisão e realismo. Seu uso em atividades pedagógicas possibilita que os alunos realizem o mapeamento estelar sem a necessidade de equipamentos sofisticados, democratizando o acesso ao conhecimento científico.

Este trabalho ainda se justifica pela promoção da enculturação científica, compreendida como o processo pelo qual os estudantes se apropriam dos modos de pensar, investigar e produzir conhecimento característicos da ciência. Ao participarem ativamente de uma investigação astronômica, utilizando recursos tecnológicos e colaborando entre si, os alunos são inseridos na cultura científica, desenvolvendo não apenas conteúdos conceituais, mas também atitudes e valores próprios da prática científica.

Ademais, a relevância desta pesquisa reside na possibilidade de contribuir para o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas no ensino de Física, uma disciplina que, tradicionalmente, enfrenta resistência e desinteresse por parte dos alunos. A utilização da Astronomia como tema integrador, aliada à metodologia ativa e ao suporte tecnológico, configura-se como uma estratégia importante para tornar o ensino de Física mais atrativo, contextualizado e significativo, aproximando os conteúdos escolares do cotidiano e dos interesses dos estudantes.

Portanto, este relato de experiência é importante, pois permitirá evidenciar o impacto positivo que a integração entre metodologia ativa, tecnologia educacional e temática científica pode ter na melhoria do processo de ensino-aprendizagem. A sistematização e divulgação dessa prática poderão servir como referência para outros educadores, ampliando o repertório de estratégias didáticas inovadoras e contribuindo para a construção de uma educação mais dinâmica, inclusiva e transformadora.

4 METODOLOGIA

O evento que o trabalho relata foi realizado no segundo bimestre de 2025 com uma turma do ensino médio da ESCOLA DO PRECE a qual usa a aprendizagem cooperativa e solidária como metodologia padrão nas aulas — escola citada no tópico 2.4.1 desse trabalho — localizada na comunidade de Cipó, município Pentecoste - CE. O momento contou com a turma unificada da escola, a qual contém alunos de primeiro, segundo e terceiro ano, bem como ex-estudantes que permaneceram no intuito de buscar a aprovação em vestibulares, totalizando 18 alunos

Acerca do evento, de modo geral houve dois momentos, sendo eles:

1. a atividade de observação no modelo da técnica ETMFA incluindo explicação, observação e apresentação dos alunos.
2. um formulário de avaliação do evento respondido pelos próprios alunos que teve como objetivo avaliar de forma qualitativa e quantitativa o aproveitamento positivo dos estudantes quanto aos parâmetros estipulados nos objetivos do evento.

Toda a metodologia foi explanada em partes, consistindo em: ambiente do evento, organização do evento e aproveitamento. A qual foi embasada na demanda de contemplar os objetivos do evento que são:

- Promover o uso das potencialidades da Astronomia para incentivar a enculturação científica através da técnica de aprendizagem cooperativa ETMFA.
- Fomentar uma investigação científica mediante o uso da tecnologia na educação básica.

4.1 Ambiente do Evento

A localização da escola afastada do perímetro urbano, constitui como um fator favorável para a prática de observação estelar, pois propiciou um céu limpo e amplo, praticamente isento de poluição luminosa e permitindo uma visibilidade privilegiada de corpos celestes a olho nu conforme a figura 3. A atividade começou por volta de 20:00 horas da noite e teve uma duração de 2 horas o qual contamos com o prazer de um clima propício de observação sem nuvens ou complicações climáticas.

Figura 3: imagem da escola do PRECE



Fonte: Elaborada pelo autor

O espaço físico da escola é amplo e bem estruturado, contando com ambientes destinados a atividades pedagógicas e principalmente, com um grande campo aberto que serviu como palco para a observação favorecendo tanto a troca de informações e experiências quanto a autonomia na busca e identificação de estrelas, planetas e constelações, conforme as figuras 4 e 5. Os estudantes se acomodavam confortavelmente enquanto exploravam o céu com o apoio do *Stellarium*, instalado em dispositivos móveis e projetado para orientá-los durante a atividade. Puderam alternar seus pontos de observação, experimentando diferentes perspectivas do céu ao longo da noite.

Figura 4: imagem da escola do PRECE



Fonte: Elaborada pelo autor

Por fim, o ambiente rural e a infraestrutura da escola foram determinantes para o sucesso da atividade, proporcionando aos alunos uma vivência significativa de exploração do céu, com condições ideais para a prática observacional e a aplicação de conhecimentos teóricos de astronomia de forma prática e participativa.

Figura 5: imagem da Escola do PRECE



Fonte: Elaborada pelo autor

4.2 Discorrer do Evento

Uma semana antes do evento, foi orientado aos estudantes que baixassem o app do *Stellarium* e se assegurassem que no dia seus dispositivos estivessem carregados.

A organização do evento foi moldada na técnica de aprendizagem cooperativa ETMFA, a qual cumpriu suas etapas de Exposição do conteúdo, Tarefa individual, Meta coletiva, Fechamento e Avaliação individual.

4.3 Exposição Inicial

O primeiro eixo da exposição abordou o estudo das estrelas, dividido em três momentos principais: nascimento, sequência principal e morte estelar.

Na explicação acerca do Nascimento das estrelas teve início com uma contextualização cosmológica, mencionando o surgimento das primeiras estrelas logo após a expansão do universo, no período conhecido como era das estrelas primordiais. Em seguida, foi apresentada a formação das estrelas atuais, que se inicia em nebulosas — grandes nuvens de gás e poeira —, onde a ação da gravidade provoca o colapso da matéria, levando à formação de uma protoestrela. Quando a temperatura e a pressão no núcleo se tornam suficientemente altas, iniciam-se reações nucleares de fusão, marcando o nascimento da estrela. expliquei que após o nascimento, as estrelas entram na chamada sequência principal, fase em que permanecem por grande parte de sua vida. Durante esse período, a principal reação que ocorre é a fusão do hidrogênio em hélio em seu núcleo, liberando energia que equilibra a gravidade e impede o colapso da estrela. A duração dessa fase depende da massa da estrela: estrelas de baixa massa permanecem bilhões de anos nessa etapa, enquanto estrelas muito massivas esgotam seu combustível mais rapidamente.

Para explicar a morte das estrelas foi feita a explicação de acordo com a massa estelar, pois esse fator determina o destino de cada estrela:

- Estrelas pequenas, com menos da metade da massa do Sol, tendem a terminar suas vidas de maneira relativamente tranquila, transformando-se em anãs brancas;
- Estrelas médias, com massas entre aproximadamente 0,5 e 8 vezes a massa do Sol, também originam anãs brancas, mas antes passam pela fase de gigante vermelha, expandindo-se e, posteriormente, perdendo suas camadas externas, formando nebulosas planetárias;
- Estrelas massivas, com massas entre 8 e 30 vezes a massa do Sol, encerram suas vidas de forma mais violenta. Após passarem pela fase de supergigante vermelha, explodem em uma supernova, podendo gerar como remanescente uma estrela de nêutrons ou até mesmo um buraco negro, dependendo da massa do núcleo remanescente.

O segundo tema tratado na exposição foi o das constelações, com ênfase nos aspectos históricos, culturais e astronômicos.

Foram discutidas as formas pelas quais as primeiras civilizações observaram o céu noturno e agruparam estrelas em padrões que lembravam figuras mitológicas, animais ou objetos, criando histórias e mitos associados a essas figuras celestes. Civilizações como os babilônios, egípcios, gregos e chineses tiveram papéis fundamentais na formulação das constelações conhecidas hoje.

Também foi destacada a importância das constelações do zodíaco, um conjunto de 12 constelações localizadas ao longo da eclíptica — caminho aparente do Sol no céu ao longo do ano. Foram explicadas as principais características dessas constelações, suas posições ao longo dos meses e a influência que exerceram na astrologia e na cultura popular ao longo dos séculos.

O terceiro e último eixo da exposição tratou dos planetas, começando pela formação planetária. Explicou-se que os planetas se formam ao circundar uma estrela jovem, onde partículas sólidas colidem e se aglutinam, formando corpos cada vez maiores até atingirem o tamanho planetário.

Foi apresentada a classificação dos planetas do Sistema Solar em dois grandes grupos:

- Planetas rochosos: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte. São caracterizados por possuírem superfícies sólidas;
- Planetas gasosos (ou jovianos): Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Possuem grandes massas, compostos majoritariamente por gases como hidrogênio e hélio.

Também foi apresentada a ordem dos planetas a partir do Sol.

Figura 6: foto da exposição inicial no ambiente de estudantório:



Fonte: elaborada pelo autor

Além disso, conforme a figura 7 e figura 8 também foi separado um momento para a explicação acerca da funcionalidade do app, explicando como utilizar, as configurações e aplicação prática.

Figura 7: alunos aprendendo as funcionalidades do app *Stellarium*.



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 8: alunos utilizando o *Stellarium* pela primeira vez



Fonte: Elaborada pelo autor

4.4 Tarefa Individual

Na tarefa individual, cada estudante recebeu uma folha contendo a descrição da localização e das características de um determinado astro, podendo ser uma constelação, uma estrela ou um planeta. A partir dessas informações, o objetivo era que cada aluno identificasse corretamente o astro correspondente.

Utilizando como apoio o software *Stellarium*, cada estudante deveria realizar a busca pelo objeto celeste atribuído, com base nas orientações fornecidas, conforme as figuras 9 e 10. O *Stellarium*, por ser uma ferramenta de simulação astronômica em tempo real, possibilitou a visualização precisa do céu noturno, auxiliando na localização dos astros de forma prática e interativa.

Após identificar o astro designado, os alunos foram instruídos a responder um questionário relacionado ao objeto localizado. As respostas deveriam ser elaboradas com base nas informações obtidas por meio do *Stellarium*, como coordenadas, magnitude, horário de visibilidade, tipo de astro, composição, entre outros dados relevantes. Esses questionários estão disponíveis nos anexos deste trabalho.

Figura 9: alunos observando os astros para preencher sua tarefa individual



Fonte: elaborada pelo autor

Figura 10: alunos respondendo sua tarefa individual



Fonte: elaborada pelo autor

4.5 Compartilhamento em Grupos e Meta Coletiva

Após a realização da atividade individual, os estudantes foram organizados novamente em seus respectivos grupos para dar continuidade às atividades em forma de compartilhamento em grupo e cumprimento de uma meta coletiva.

No momento do compartilhamento em grupo, cada aluno apresentou aos colegas o astro que havia identificado na etapa anterior—seja uma estrela, constelação ou planeta—utilizando como base as informações adquiridas por meio do *Stellarium*. Em seguida, todos os grupos se dirigiram a campo para compartilhar visualmente os astros localizados, promovendo uma experiência de observação colaborativa.

Concluído o compartilhamento, os alunos deram início à meta coletiva, divididos em três grupos com objetivos específicos, com tempo limite de 20 minutos para a realização de cada tarefa:

Grupo 1 – Planetas do Sistema Solar: Este grupo teve como missão localizar e registrar o maior número possível de planetas visíveis durante o tempo estipulado. Para cada planeta identificado, os estudantes deveriam anotar as seguintes características:

- Tipo de planeta (rochosos ou gasosos);
- Posição em relação ao Sol;
- Cor aparente no céu.

Grupo 2 – Estrelas mais brilhantes: A tarefa deste grupo foi localizar, entre as oito estrelas mais brilhantes do céu noturno, o maior número possível durante o tempo proposto. Para cada estrela registrada, deveriam ser anotadas as seguintes informações:

- Nível de luminosidade aparente;
- Constelação à qual pertence;
- Distância em anos-luz da Terra.

Grupo 3 – Constelações do Zodíaco: Os integrantes deste grupo ficaram responsáveis por localizar e catalogar o maior número de constelações zodiacais possível. Para cada constelação observada, foram registradas:

- Uma constelação vizinha;
- Duas estrelas que a compõem.

Todas as anotações foram realizadas nos cadernos dos estudantes, com o intuito de serem utilizadas na apresentação final da aula, promovendo a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades de registro, observação e comunicação científica. As figuras 11 e 12 demonstram as imagens desse momento.

Figura 11: compartilhamento em grupo



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 12: meta coletiva dos alunos



Fonte: Elaborada pelo autor

4.6 Fechamento

No momento de fechamento da atividade, toda a turma foi reunida para a realização de uma roda de conversa, na qual cada grupo teve a oportunidade de apresentar os resultados da catalogação realizada durante a meta coletiva.

Cada grupo compartilhou com os demais colegas as informações obtidas sobre os astros que observaram, incluindo as características dos planetas, estrelas e constelações identificados. Durante as apresentações, os estudantes descreveram os dados levantados, como tipo de planeta, posição no Sistema Solar, cor aparente, nível de luminosidade das estrelas, constelações às quais pertencem, distâncias, estrelas componentes das constelações zodiacais, entre outras informações. As figuras 13 e 14 mostram o momento.

Esse momento teve como objetivo consolidar os conhecimentos adquiridos, estimular o desenvolvimento da oralidade científica, promover o trabalho colaborativo e reforçar a importância do registro e da comunicação dos dados observacionais, habilidades fundamentais no processo de ensino-aprendizagem em Astronomia.

Figura 13: Imagens do fechamento



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 14: Fechamento da aula



Fonte: Elaborada pelo autor

4.7 Avaliação individual

Para a etapa de avaliação individual, os estudantes se reuniram novamente no ambiente de estudos para responderem o formulário de avaliação individual, o qual foi entregue a cada estudante. No mesmo consta, uma folha contendo um conjunto de perguntas relacionadas, tanto aos conteúdos teóricos quanto às experiências vivenciadas durante o desenvolvimento das atividades.

O questionário teve como objetivo verificar os conhecimentos adquiridos ao longo do evento, abordando temas como a funcionalidade do software *Stellarium*, bem como conceitos fundamentais sobre planetas, estrelas e constelações. As questões foram elaboradas de forma a promover a reflexão sobre os processos de observação, localização e caracterização dos astros, além de avaliar a compreensão dos alunos sobre os recursos e ferramentas utilizados. Na figura 15 podemos ver os alunos fazendo as suas avaliações individuais.

Figura 15: imagem dos estudantes fazendo suas avaliações individuais



Fonte: Elaborada pelo autor

4.8 Aproveitamento

O aproveitamento do evento foi analisado mediante um formulário preparado para os participantes, o qual constava com 8 perguntas mesclando com uma resposta objetiva e uma resposta de caráter aberto. As perguntas foram separadas em tópicos que contemplasse os referenciais deste trabalho, sendo eles:

- Observação utilizando o *Stellarium*
- Aprendizagem cooperativa
- Enculturação científica
- Assunto astronomia

Perguntas de caráter aberto:

As questões abertas tiveram como principal objetivo realizar uma análise qualitativa do aproveitamento do evento, buscando compreender, de forma descritiva, os sentimentos, percepções e reflexões dos participantes acerca da experiência vivenciada.

Perguntas de caráter objetivo:

Essas perguntas tiveram como objetivo uma análise quantitativa do aproveitamento do evento, as repostas buscaram extrair um levantamento baseado na análise de satisfação dos alunos conforme os tópicos abordados. as classificações de satisfação analisaram o aproveitamento do uso destes tópicos e foram divididas em:

- ☐ Muito pouco
- ☐ Razoavelmente
- ☐ Bastante

Nas perguntas relacionadas a observação utilizando o *Stellarium*, a proposta foi analisar o impacto da utilização da tecnologia no ambiente de investigação científica na educação básica e como isso contribui para a compreensão e entusiasmo da ciência nos alunos envolvidos. As perguntas relacionadas à aprendizagem cooperativa tiveram como objetivo avaliar as valências da AC como ferramenta de investigação científica no evento. Valências essas que têm como base moldar um caráter mais interativo e colaborativo por parte dos estudantes. sobre a abordagem da enculturação científica nas perguntas, o objetivo foi analisar o quanto os participantes evoluíram com relação interiorizar a perspectiva de compreender o mundo através da lente científica, compreensão da natureza, dos seus métodos, dos seus limites e da sua relação com a sociedade. Sobre as perguntas relacionadas ao assunto astronomia o objetivo foi extrair dos alunos como a abordagem da astronomia sendo uma disciplina de física foi aproveitada como um assunto que possibilitou gerar entusiasmo e atração por parte dos alunos.

A análise do aproveitamento qualitativo foi realizada através das respostas de caráter aberto e teve como base a técnica de análise de conteúdo, buscando identificar e destacar evidências de cooperação, protagonismo estudantil e apropriação dos conhecimentos astronômicos mediante a tecnologia do app *Stellarium*. O aproveitamento qualiquantitativo será feito mediante a análise de gráficos incorporados pelas respostas dos estudantes nas perguntas de caráter objetivo, para cada tópico relacionado às perguntas foi feito um gráfico expondo o aproveitamento.

O levantamento dos dados absorvidos do formulário foi apresentado no tópico de resultados deste trabalho, os quais foram avaliados mediante gráficos gerados na linguagem de programação Python.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo se refere a apuração e análise do formulário que foi aplicado pós-evento visando extrair o aproveitamento e impacto do evento nos estudantes quanto ao sentimento de aprovação, entusiasmo e reflexão das valências que podem ser usadas no ensino básico de física. É válido ressaltar que assim como pontuado no tópico — **4.8 Aproveitamento** — deste trabalho, os resultados serão analisados mediante caráter qualitativo e quantitativo, conforme a análise do formulário que dispôs de perguntas objetivas e abertas. Ademais, este tópico também traz o aproveitamento da avaliação individual dos alunos, a qual serve para fazer uma análise do quanto a aprendizagem cooperativa se mostrou significativa.

A escola do PRECE tem 18 alunos, no entanto pela necessidade de dormirem na escola, apenas 11 alunos conseguiram participar do evento e responder o formulário de aproveitamento.

5.1 Aproveitamento da Avaliação Individual

O objetivo da avaliação foi verificar o conhecimento astronômico adquirido pelos estudantes e a eficácia do *Stellarium* como ferramenta pedagógica na visualização e compreensão dos conceitos abordados.

As questões abordaram temas fundamentais da astronomia, como a posição dos planetas no Sistema Solar, a distinção entre planetas gasosos e rochosos, identificação de estrelas e constelações, bem como aspectos culturais do céu noturno. Além disso, foi incluída uma pergunta reflexiva sobre curiosidades descobertas pelos próprios alunos durante o uso do *Stellarium*, incentivando a autonomia e o engajamento investigativo. Todas as questões da avaliação individual estão disponíveis no apêndice deste trabalho.

A maioria dos alunos conseguiu responder corretamente às questões que envolviam conhecimentos básicos de astronomia, como o planeta mais próximo e mais distante do Sol, e a diferenciação entre planetas gasosos e rochosos. Isso indica que os conceitos foram bem assimilados durante a observação mediada pelo aplicativo. Também foi notório o número de respostas corretas relacionadas à estrela Sirius e à constelação na qual ela se encontra, demonstrando que o *Stellarium* contribuiu positivamente para a fixação desses conteúdos visuais. No que diz respeito às questões mais abertas, como a que questionava se o *Stellarium*

apresentou mitos e figuras associadas às constelações, a maioria dos estudantes relatou que sim, e destacou que essa visualização facilitou significativamente a identificação das constelações e sua memorização. Isso reforça a importância do uso de recursos visuais interativos no ensino de astronomia, sobretudo quando se trata de conteúdos que normalmente são abstratos para os alunos.

A última questão, que solicitava uma curiosidade astronômica descoberta com o uso do aplicativo, revelou a diversidade de interesses despertados entre os estudantes. Muitos mencionaram a identificação de satélites, a órbita dos planetas e informações sobre estrelas específicas, o que evidencia que o *Stellarium* promoveu não apenas o aprendizado dirigido, mas também a exploração espontânea e o interesse genuíno pelo conteúdo, mostrando o fortalecimento do vínculo entre o conteúdo curricular e a experiência prática.

5.2 Resultados Qualitativos

A análise qualitativa das respostas abertas foi realizada com foco na identificação de palavras-chave e sentidos recorrentes, permitindo compreender como os alunos avaliaram a atividade, quais foram os aspectos mais destacados e as contribuições percebidas para o entendimento dos conteúdos relacionados aos objetivos do evento.

Os resultados qualitativos de trabalho foram extraídos a partir das perguntas de caráter aberto, das quais tinham o objetivo de absorver a percepção, sentimentos e aprovação do evento.

Sobre a primeira pergunta: **Como você acha que o *Stellarium* como uma ferramenta tecnológica ajudou na sua compreensão dos astros no céu noturno?**

O levantamento revelou percepções majoritariamente positivas por parte dos estudantes. As respostas evidenciam que o *Stellarium* contribuiu significativamente para a identificação e localização de constelações e planetas, além de ampliar o conhecimento sobre os astros por meio de informações detalhadas e acessíveis. Termos como “fácil de usar”, “diverso”, “informativo” e “útil” foram recorrentes nas falas, o que demonstra a eficácia da ferramenta tanto no aspecto visual quanto na construção conceitual do conteúdo, como por exemplo a resposta:

“Me ajudou bastante na visão, pois quando a gente olha pro céu não é tão fácil identificar as constelações ou até mesmo os planetas, e o Stellarium facilita isso.”

Outros enfatizaram o caráter educativo da ferramenta, mencionando que o *Stellarium* forneceu dados cruciais sobre as estrelas e constelações, despertando curiosidade e aprofundando o interesse no tema. Uma resposta também ressaltou o aspecto cultural ao mencionar que “as estrelas e constelações têm várias origens”, o que demonstra que o aplicativo também pode servir como ponte para discussões mais amplas e interdisciplinares.

Dessa forma, os dados qualitativos reforçam a ideia de que o uso de ferramentas digitais como o *Stellarium*, quando bem orientadas, têm um papel importante no ensino de Astronomia, tornando a aprendizagem mais envolvente, contextualizada e significativa.

Sobre a segunda pergunta: **Descreva um pouco de como foi a experiência de fazer uma investigação científica utilizando a Aprendizagem cooperativa com seus colegas. (fale dos aspectos positivos e negativos)**

A maioria dos estudantes destacou aspectos positivos como a colaboração entre os colegas, a divisão de tarefas, a interação ativa entre os membros do grupo e o engajamento durante a atividade prática de observação estelar.

Algumas respostas apontaram que a metodologia cooperativa contribuiu para otimizar o tempo de execução da investigação, pois a divisão de responsabilidades permitiu que o grupo avançasse de forma mais eficiente. Esse é um indicativo claro de que os alunos reconheceram os princípios da aprendizagem cooperativa na prática: interdependência positiva, responsabilidade individual e trabalho colaborativo.

Por outro lado, também foram citados desafios. Entre os aspectos negativos mais mencionados estão a distração de alguns membros durante a atividade, o que, em alguns casos, comprometeu parcialmente o desempenho coletivo. Esses apontamentos revelam uma percepção crítica dos alunos sobre o trabalho em grupo, reconhecendo tanto seus benefícios quanto suas limitações quando não há uma participação equilibrada. como por exemplo a resposta:

“Eu achei muito bom, foi uma experiência única que eu nunca tinha vivido antes”

As respostas qualitativas reforçam que a Aprendizagem Cooperativa, junta a uma proposta prática e investigativa como a observação astronômica com o *Stellarium*, foi capaz de promover engajamento, protagonismo estudantil e troca de saberes entre pares. da mesma forma, os relatos mostram a importância de estratégias de mediação docente para garantir que todos os estudantes se envolvam ativamente e de forma equitativa

Sobre a terceira pergunta: **Você acha que compreendeu melhor como os cientistas trabalham em grupo para desenvolver conhecimentos? Explique.**

O apurado das respostas permitiu observar que a maioria dos alunos reconheceu a importância do trabalho em equipe no desenvolvimento do conhecimento científico. Destacaram aspectos relevantes como a divisão de tarefas, o compartilhamento de informações e a colaboração para facilitar a compreensão e a resolução de problemas.

Alguns alunos demonstraram ter assimilado a ideia de que o conhecimento científico não é produzido de forma isolada, mas sim por meio de um esforço coletivo, em que diferentes perspectivas e habilidades se complementam. Uma resposta ressaltou que “cada um do nosso grupo estudou uma parte e explicou pra gente”, evidenciando uma vivência prática de colaboração semelhante à de grupos científicos. Outros comentários indicaram que o uso do *Stellarium* contribuiu como uma ferramenta integradora, permitindo que os alunos percebessem como a tecnologia pode ser utilizada para ampliar e compartilhar descobertas dentro de um grupo. como por exemplo a seguinte resposta de um dos alunos:

“Assim como nós. Eles trabalhavam em grupo frequentemente e a colaboração de cada um facilitava na troca de ideias, nas resoluções de problemas e em novos desenvolvimentos científicos.”

Apesar disso, duas respostas indicaram certa dificuldade na compreensão da dinâmica coletiva na produção científica. Uma delas revelou dúvida ("Talvez"), enquanto outras duas respostas foram negativas, com os alunos afirmando que não entenderam bem a proposta. Esses dados sugerem que, embora a maioria tenha compreendido o conceito de trabalho coletivo na ciência, ainda há espaço para aprofundar essa reflexão com atividades mais explícitas e direcionadas. Portanto, analisando a conjuntura desse levantamento, o evento de observação com o uso do *Stellarium* mostrou-se significativa não apenas na aprendizagem de conteúdos astronômicos, mas também como uma introdução prática à forma como a ciência é construída em colaboração.

Sobre a quarta pergunta: **Você acha que a astronomia torna a física mais próxima da sua realidade ou mais interessante? Por quê?**

Revelou que a maioria dos alunos percebe a astronomia como um elemento facilitador no processo de aprendizagem da física, tornando-a mais atrativa e pautada ao cotidiano. As falas demonstram que a abordagem astronômica desperta a curiosidade e amplia o interesse

por conteúdos que, em contextos tradicionais, podem ser vistos como abstratos ou desinteressantes.

Muitos estudantes apontaram que a astronomia oferece uma perspectiva mais concreta da física ao relacioná-la com fenômenos do universo observável. Destacaram aspectos como “descobrir fatos”, “estudo próximo da realidade”, “visualização dos astros”, além de comentários sobre a beleza e complexidade dos fenômenos cósmicos, como as fases das estrelas e as explosões estelares. tal como uma resposta dada por um(a) aluno(a):

“Para mim, a física é um espelho de nossas vidas na verdade, eu acho um assunto bem interessante, ainda mais o da astronomia, pois tudo funciona perfeitamente como deveria ser, e por isso existimos, e com certeza isso faz parte da nossa realidade. Compreender uma explosão estelar, deu origem a tudo, é simplesmente incrível!”

Tais elementos foram considerados importantes para gerar engajamento e fascínio, especialmente entre os alunos que, segundo suas próprias palavras, não se sentem tradicionalmente atraídos pela física.

Também foi possível observar que, para alguns estudantes, a astronomia representa uma ponte entre o conhecimento científico e a reflexão sobre a própria existência, o que reforça seu potencial não apenas didático, mas também formativo. Apesar disso, houve uma minoria que indicou não ver essa aproximação entre astronomia e realidade, ou que aprecia a Astronomia, mas não se interessa pelos demais tópicos da física — o que ressalta a diversidade de percepções dentro do grupo.

Em suma, os relatos sugerem que a inserção da astronomia no ensino de física pode ser uma estratégia importante para despertar o interesse dos alunos e proporcionar maior significado ao aprendizado.

5.3 Resultados Quantitativos

Neste tópico serão apresentados os resultados a partir da perspectiva quantitativa os quais representarão a apuração dos resultados das perguntas objetivas:

Tabela 1: Resultado das perguntas objetivas

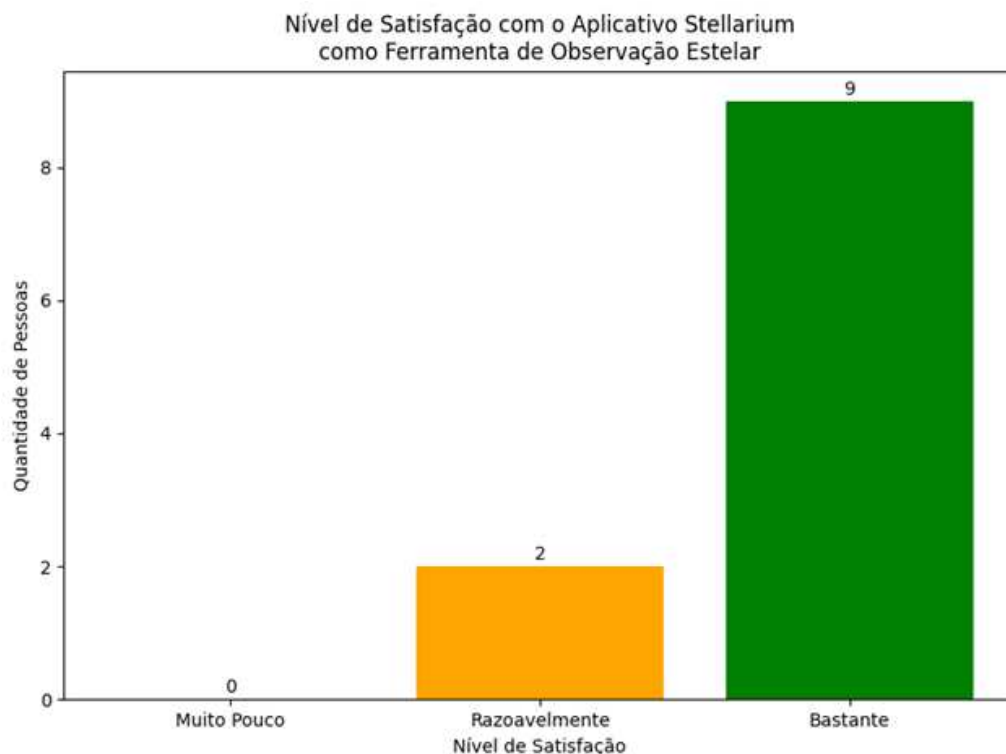
PERGUNTA DE CARÁTER OBJETIVO	NÚMERO DE RESPOSTAS OBTIDAS POR ALUNO
Qual seu nível de satisfação com o aplicativo <i>Stellarium</i> como uma ferramenta de observação estelar? (considere todas as dificuldades de utilização, mecanismo do app e valências positivas na avaliação)	Muito pouco:0 Razoavelmente:2 Bastante:9
Qual seu nível de satisfação acerca da Aprendizagem Cooperativa como metodologia utilizada em investigação científica?	Muito pouco:0 Razoavelmente:0 Bastante:10
Você acha que compreendeu melhor como os cientistas trabalham em grupo para desenvolver conhecimentos? Explique.	Muito pouco:0 Razoavelmente:4 Bastante:7
O quanto o tema astronomia contribuiu para sua compreensão e entusiasmo em conceitos de física e ciência?	Muito pouco:0 Razoavelmente:4 Bastante:7

Fonte: elaborada pelo autor

A seguir, segue a apresentação dos dados em gráficos de coluna para cada pergunta juntamente com a discussão da apuração dos resultados:

Resultados da primeira pergunta objetiva:

Gráfico 1: Dados da satisfação dos estudantes quanto ao aplicativo *Stellarium*.



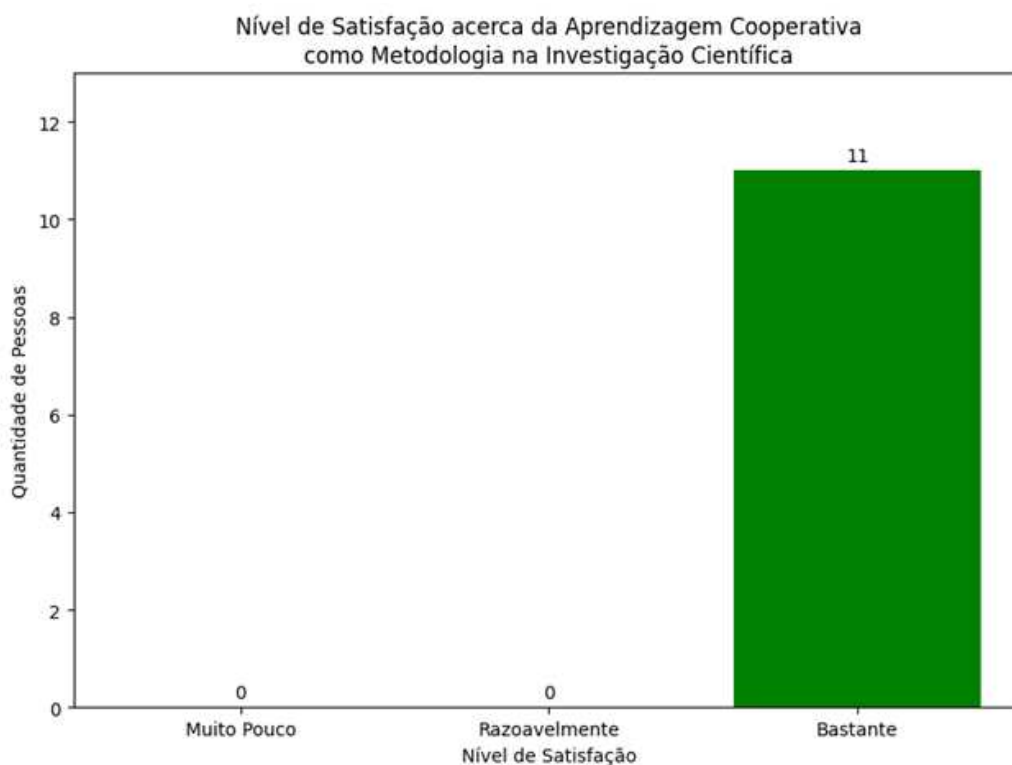
Fonte: Elaborado pelo autor

Com o objetivo de avaliar a percepção dos participantes quanto ao uso do aplicativo *Stellarium* como uma ferramenta de observação estelar, a pergunta formulada considerava tanto as valências positivas, como a contribuição para a identificação dos astros, e dificuldades encontradas no uso do mecanismo e das funções do aplicativo.

Os resultados obtidos demonstraram uma aceitação majoritariamente positiva. Especificamente, 9 participantes relataram estar bastante satisfeitos com a utilização da ferramenta, reconhecendo sua efetividade no auxílio à observação e ao entendimento do céu. Outros 2 participantes indicaram satisfação razoável, o que pode estar associado a dificuldades pontuais na navegação ou operação do aplicativo. Importante ressaltar que nenhum participante selecionou a opção "muito pouco", o que reforça a percepção de que, apesar de alguns desafios operacionais, a ferramenta se mostrou eficiente e relevante no contexto educacional proposto.

Resultado da segunda pergunta objetiva:

Gráfico 2: Dados da aprovação dos estudantes quanto a metodologia AC.



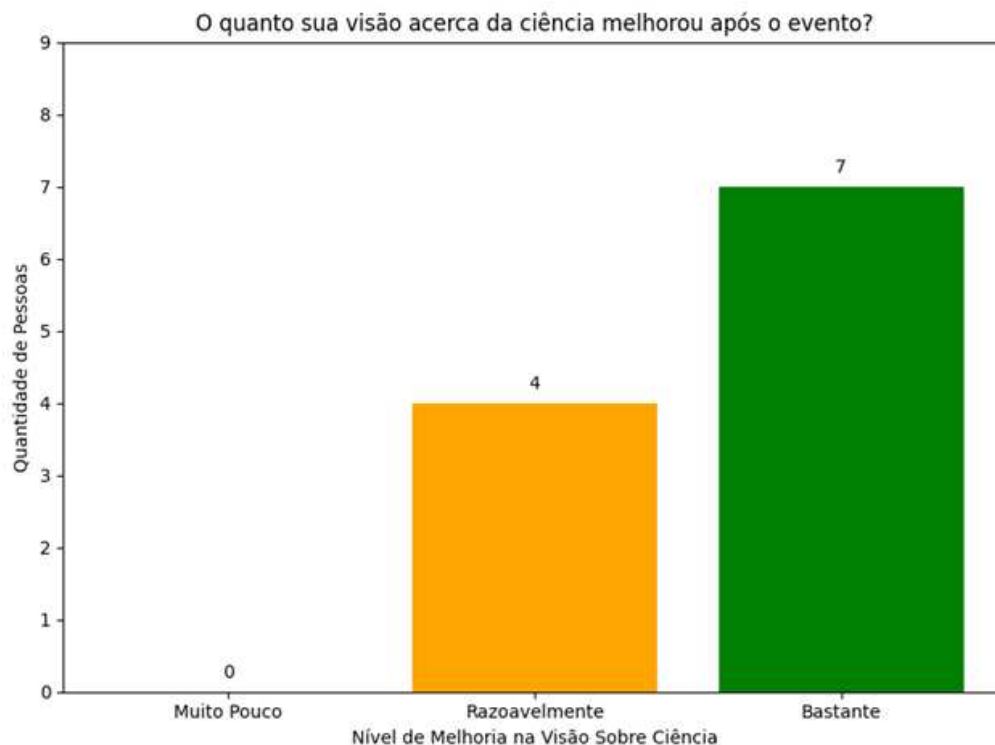
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesse resultado, para avaliar a percepção dos participantes quanto à utilização da Aprendizagem Cooperativa no desenvolvimento das atividades de investigação científica. A pergunta direcionada buscou compreender o nível de satisfação dos alunos, considerando aspectos como interação, colaboração, construção coletiva do conhecimento e efetividade do processo de aprendizagem.

Os resultados foram altamente positivos e reveladores. De forma unânime, 100% dos participantes indicaram a opção "Bastante", evidenciando uma aprovação plena e sublime da metodologia aplicada. Nenhum participante selecionou as opções "Muito Pouco" ou "Razoavelmente", o que reforça a efetividade da estratégia adotada. Esse retorno evidencia não apenas o engajamento dos alunos, mas também a potência da Aprendizagem Cooperativa como instrumento facilitador na construção do conhecimento científico, promovendo autonomia, participação ativa e desenvolvimento de habilidades colaborativas.

Resultado da terceira pergunta objetiva:

Gráfico 3: dados da aprovação dos estudantes quanto ao processo de enculturação científica.



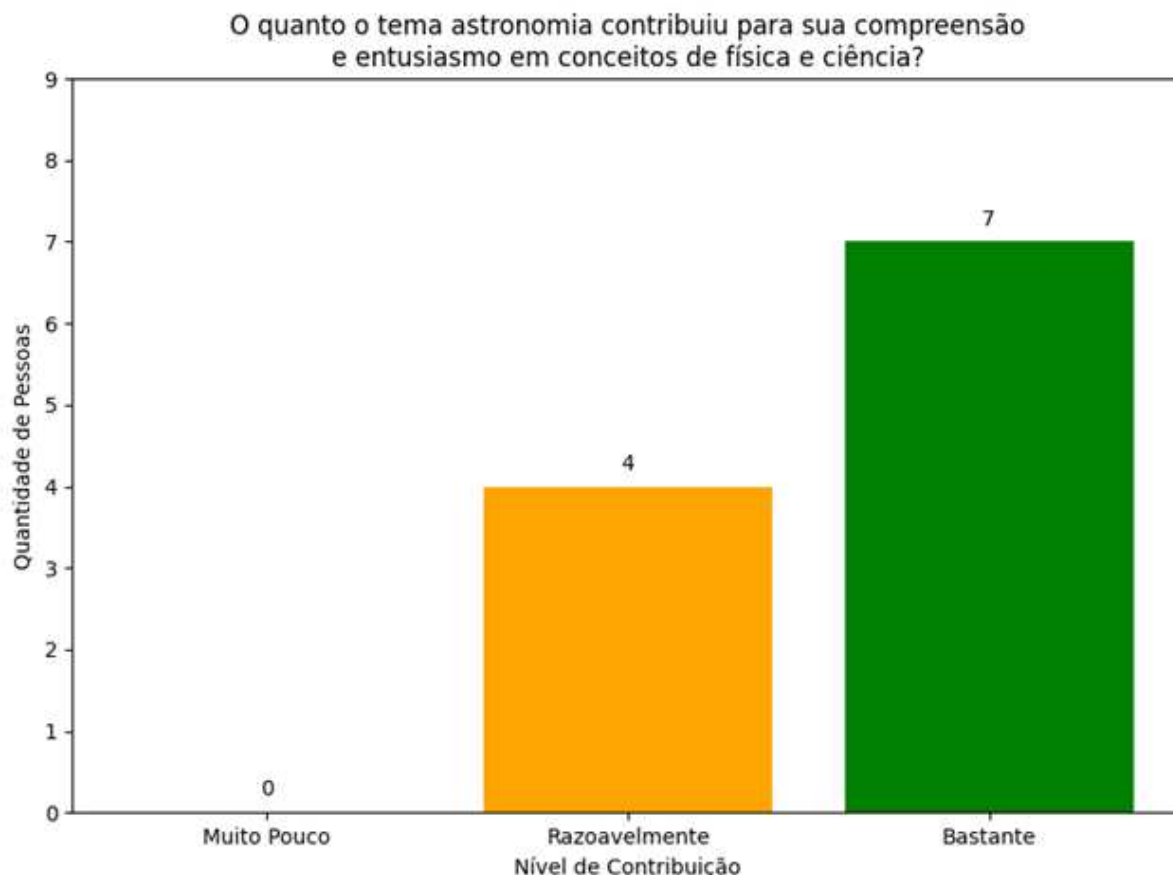
Fonte: Elaborado pelo autor

Com o objetivo de avaliar o impacto do evento na construção da percepção científica dos participantes, foi aplicado um questionário contendo a questão: “O quanto sua visão acerca da ciência melhorou após o evento?”. A intenção foi compreender se as atividades desenvolvidas, os debates, as práticas e a abordagem metodológica contribuíram efetivamente para uma resignificação da visão dos alunos sobre a ciência.

Os resultados obtidos demonstram uma resposta positiva. Especificamente, 7 participantes (63,6%) afirmaram que sua visão acerca da ciência melhorou bastante, enquanto 4 participantes (36,4%) indicaram que essa melhora ocorreu de forma razoável. Importante ressaltar que nenhum participante selecionou a opção “Muito Pouco”, o que evidencia que, de maneira geral, o evento proporcionou reflexões e aprendizagens significativas.

Resultado da quarta pergunta objetiva:

Gráfico 4: dados da aprovação dos estudantes quanto a utilização do assunto astronomia no ensino de física.



Fonte: elaborado pelo autor

Essa pergunta teve como finalidade avaliar a percepção sobre a relevância do tema Astronomia na ampliação da compreensão e no despertar do entusiasmo pelos conceitos de física e ciência. A pergunta norteadora foi: “O quanto o tema astronomia contribuiu para sua compreensão e entusiasmo em conceitos de física e ciência?”.

Os resultados revelaram uma percepção amplamente positiva. 7 participantes (63,6%) declararam que o tema contribuiu bastante, enquanto 4 participantes (36,4%) indicaram uma contribuição razoável. É relevante destacar que nenhum participante selecionou a opção "Muito Pouco", o que demonstra que, de forma geral, o desenvolvimento das atividades com enfoque na Astronomia foi fundamental para fortalecer o interesse e a compreensão dos conceitos científicos. Esse retorno valida a escolha metodológica, evidenciando que a astronomia se apresenta como um recurso potente para contextualizar e tornar mais atrativos os conteúdos de física e ciência.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência vivida no evento relatado pelo presente trabalho buscou unificar três ferramentas integradoras no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de física, sendo estes: Aprendizagem cooperativa como metodologia ativa, app *Stellarium* como ferramenta tecnológica de observação estelar acessível e astronomia como assunto entusiasta na disciplina de física. Com a realização, foi permitido inferir o impacto e aprovação dos objetos de pesquisas do trabalho, trazendo uma análise qualitativa e quantitativa da validação destes, sendo as ferramentas de estudo envolvidas na hipótese de vitalizar o processo de enculturação científica nos alunos.

No que concerne aos principais resultados, faz-se necessário pontuar os aspectos positivos e negativos extraídos. A aceitação do *Stellarium* como ferramenta facilitadora de observação estelar foi positiva, trazendo uma resposta vantajosa quanto a utilização do app, no tocante à aprendizagem cooperativa, os relatos destacaram o caráter colaborativo e interativo da atividade, contribuindo para o engajamento dos alunos e o fortalecimento das relações interpessoais no ambiente educacional. Todavia, foram observadas algumas dificuldades de concentração durante a realização das tarefas em grupo, possivelmente em decorrência de distrações paralelas, o que indica a necessidade de acompanhamento docente mais atento e estratégico para manter o foco dos discentes na proposta. Quanto à abordagem da Astronomia, constatou-se que esta foi recebida com entusiasmo pelos participantes, sendo compreendida como um conteúdo significativo e aplicável à realidade cotidiana. Os alunos demonstraram interesse e curiosidade diante dos fenômenos astronômicos abordados, o que contribuiu para a valorização da Física enquanto ciência explicativa do universo.

Dando resposta aos objetivos do trabalho podemos considerar um produto favorável, o evento entregou uma observação interativa, participativa favorecendo a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento científico. Além disso, foi possível perceber avanços no processo de enculturação científica, evidenciados pelo envolvimento dos estudantes com o conteúdo, pela valorização do conhecimento científico e pela apropriação crítica dos recursos pedagógicos utilizados.

Entretanto, algumas limitações também foram identificadas ao longo do desenvolvimento do trabalho. A principal delas diz respeito à necessidade de remarcações do evento em virtude de condições climáticas desfavoráveis, como a presença de céu nublado, o que dificultou a realização da observação estelar em determinadas datas. Ademais, foi possível

perceber certo nível de exaustão por parte dos alunos, em razão do horário noturno das atividades — após um dia letivo regular —, o que pode ter impactado, ainda que parcialmente, na disposição e concentração durante o evento.

Considerando os resultados obtidos e as limitações enfrentadas durante o desenvolvimento deste trabalho, é possível indicar algumas possibilidades para pesquisas futuras que possam aprofundar ou ampliar a abordagem aqui apresentada. Uma primeira sugestão é a realização de estudos que explorem a aplicação do aplicativo *Stellarium* ao longo de um período mais extenso, de forma contínua e integrada ao currículo escolar. Também se recomenda a ampliação da amostra, como aplicar a metodologia com diferentes faixas etárias, em distintas realidades escolares (urbanas e rurais, públicas e privadas), pode enriquecer a compreensão sobre a eficácia da proposta e sua adaptabilidade a diferentes cenários pedagógicos. Outra possibilidade relevante consiste em aprofundar a análise da aprendizagem cooperativa no contexto de atividades de campo e uso de tecnologias digitais. Investigar estratégias que aumentem a concentração e o engajamento dos alunos durante ações colaborativas pode auxiliar no aprimoramento da mediação docente e na potencialização dos benefícios dessa abordagem. Essas sugestões visam colaborar com o avanço das práticas pedagógicas voltadas ao ensino de física, astronomia e à formação científica dos estudantes, em uma perspectiva mais integrada, reflexiva e tecnológica.

A presente pesquisa contribui de maneira significativa para a área de ensino, em Física, ao evidenciar a eficácia do uso de recursos tecnológicos e metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem. Ao integrar a aprendizagem cooperativa, a observação estelar e o uso do aplicativo *Stellarium*, o trabalho demonstra como abordagens inovadoras podem tornar o conteúdo científico mais acessível, interessante e próximo da realidade dos estudantes. O impacto da pesquisa também pode ser observado na formação científica dos alunos, que passaram a demonstrar maior interesse pela ciência, compreensão dos fenômenos naturais e valorização da investigação como ferramenta de aprendizado. Dessa forma, o trabalho oferece subsídios teóricos e práticos para educadores que desejam inovar em suas práticas pedagógicas, servindo como inspiração para novas propostas que unem tecnologia, metodologias ativas e ensino de ciências.

Esta pesquisa reafirma a importância de se repensar o ensino de Física em consonância com as demandas do século XXI, priorizando metodologias que dialoguem com a realidade dos estudantes, incentivem a curiosidade científica e contribuam para uma educação mais crítica, participativa e humanizada.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Ana Maria Teixeira. O PRECE: sua história e seu impacto na educação do Ceará. In: ENCONTRO CEARENSE DE HISTORIADORES DA EDUCAÇÃO - ECHE, 13.; ENCONTRO NACIONAL DO NÚCLEO DE HISTÓRIA E MEMÓRIA DA EDUCAÇÃO - ENHIME, 3.; SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS CULTURAIS E GEOEDUCACIONAIS - SINECGEO, 3., 25 a 27 set. 2014, Fortaleza (CE). **Anais [...]** Fortaleza: IMPRECE, 2014. p. 843-855. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/41314>. Acesso em: 13 de maio. 2025.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-pedagógica**. [S.l.]: Penso Editora Ltda., 2018.
- BASTOS, Cleverson Leite; KELLER, Vicente. **Aprendendo a aprender: introdução à metodologia científica**. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília DF: Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais 3º e 4º ciclos** /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.
- CUNHA, Márcia Borin da et al. Metodologias Ativas: em busca de uma caracterização e definição. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 40, e39442, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-469839442>. Acesso em: 31 jul. 2025.
- C ARVALHO, A. M.; SASSERON, L. H. Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e a formação de professores. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 43-55, 12 dez. 2018.
- DEWEY, J. **Democracy and education**. New York: The Free Press, 1944.
- FIRMIANO, Ednaldo Pereira. **Aprendizagem cooperativa na sala de aula**. Fortaleza, CE: Programa de Educação em Células Cooperativas (PRECE), 2011. Disponível em: https://www2.olimpiadadehistoria.com.br/vw/1I8b0SK4wNQ_MDA_b3dfd_/APOSTILA%20DE%20Aprendizagem%20Cooperativa%20-%20Autor-%20Ednaldo.pdf. Acesso em: 1 ago. 2025.
- GENUINO, Luiz Carlos Carneiro. **O uso de tecnologias no ensino de Astronomia na educação básica**. 2014. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba) — Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

GOULART, Andressa Rossini; DUTRA, Carlos Maximiliano. **Abordagem da Astronomia no Ensino Fundamental através do software Stellarium**. Universidade Federal do Pampa, 2015.

GUSC, J.; VAN VEEN-DIRKS, P. Accounting for sustainability: an active learning assignment. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 329-340, 2017.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. A. A aprendizagem cooperativa retorna às faculdades: qual a evidência de que funciona? **Change**. v. 30, n. 4, issue 4. julho/ago1998, p. 91-102. Acesso em: 06 de julho 2012.

JOHNSON, David; JOHNSON, Roger; HOLUBEC, Edythe. **Circles of learning: cooperation in the classroom**. Edina, Minn.: Interaction Book Co., 2009.

LONGHINI, Marcos Daniel; MORA, Inês Maria. Uma investigação sobre o conhecimento de Astronomia de professores em serviço e em formação. In: LONGHINI, Marcos Daniel (Org.). **Educação em Astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica**. Campinas: Átomo, 2010. p. 87–116.

LONGHINI, Marcos Daniel; MENEZES, Leonardo Donizette de Deus. Objeto virtual de aprendizagem no ensino de Astronomia: algumas situações-problema propostas a partir do software *Stellarium*. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.27, n.3: p. 433-448, dez. 2010.

LOPES, João; SANTOS, Helena S. **A aprendizagem cooperativa na sala de aula: um guia prático para o professor**. 2. ed. Lisboa: LIDEL, 2009. 301 p. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/14638/1/2013_dis_spdmarques.pdf. Acesso em: 1 ago. 2025.

MACVAUGH, J.; NORTON, M. Introducing sustainability into business education contexts using active learning. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 72-87, 2012.

MASON, Lucia. Responses to anomalous data on controversial topics and theory change. **Learning and Instruction**, v. 11, n. 6, p. 453-483, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959475200000426?via%3Dihub>. Acesso em: 05 maio 2021.

MATOS, Catarina da Graça Almeida. **Aprendizagem Cooperativa em sala de aula na EEEP Alan Pinho Tabosa - CE e sua relação com uma cultura de paz, sob a ótica das juventudes**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

MOREIRA, Marco Antonio. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, supl. 1, e20200451, 2021.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. **Que dia é hoje**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2003. 132 p. (Coleção Aldus, v. 14).

PIAGET, Jean. Development and learning. In: RIPPLE, Richard; ROCKCASTLE, Verne (Orgs.). **Piaget rediscovered**. Ithaca: Cornell University, 1964. p. 7–20.

PINTO, A. S. da S. *et al.* Inovação didática - projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: uma experiência com “peerinstruction”. **Janus**, Lorena, v. 9, n. 15, p. 75-87, 2012.

PRECE. Escola do. **Relatório da cogestão e ação pedagógica do primeiro ano de implantação da Escola do Prece – janeiro-dezembro de 2024**: relatório I. Pentecoste: [s.n.], 2024.

SANTOS, José Ronaldo dos. **Utilização do *Stellarium* como ferramenta auxiliar para um estudo do céu**. 2021. Trabalho acadêmico (Mestrado em Física) — Universidade Federal de Campina Grande, 2021.

URIAS, G. M. P. C.; AZEREDO, L. A. S. Metodologias ativas nas aulas de Administração Financeira: alternativa ao método tradicional de ensino para o despertar da motivação intrínseca e o desenvolvimento da autonomia. **Administração: ensino e pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 39-67, jan. 2017.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **Mind in society**: the development of higher psychological processes. [S.l.]: Harvard University Press, 1978.

ZANI, A. V.; NOGUEIRA, M. S. Incidentes críticos do processo ensino-aprendizagem do curso de graduação em enfermagem, segundo a percepção de alunos e docentes. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 5, 2006.

APÊNDICE A - TAREFA INDIVIDUAL DOS ALUNOS

Planetas

1. Qual planeta foi observado?
2. Em qual posição ele está em relação ao Sol (na ordem dos planetas)?
3. Qual foi a aparência do planeta durante a observação? (cor, brilho, tamanho relativo, etc.)
4. Foi possível identificar luas ou outras características próximas ao planeta? havia alguma constelação próxima da estrela? qual tipo de planeta era esse? (gasoso ou sólido)
5. Diga 3 características sobre o planeta?

Estrelas

1. Qual o nome da estrela observada?
2. Descreva a aparência da estrela observada:

a) *Cor aparente:*

b) *Intensidade do brilho (alta, média ou fraca):*

3. A estrela faz parte de qual constelação?
4. qual a magnitude da estrela?
5. Qual a distância aproximada da estrela até a Terra (em anos-luz)?

Constelação

1. Qual constelação você escolheu observou?
2. Em qual hemisfério celeste ela está localizada (norte, sul ou equador)?
3. Essa constelação tem origem em qual mitologia ou cultura? (grega, indígena, árabe, etc.)
4. Quais são as principais estrelas que formam essa constelação?
5. Alguma estrela da constelação apresentava cor ou brilho diferentes das outras?
Qual(quais)?

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO INDIVIDUAL

1. O que é o *Stellarium* e para que ele é utilizado?
2. Qual planeta é o mais distante e mais perto do Sol?
3. Cite um planeta gasoso e um planeta rochoso.
4. Qual é a estrela mais brilhante do céu noturno (sem contar o Sol)?
5. Em que constelação está a estrela Sirius?
6. O que diferencia as constelações do zodíaco das outras constelações?
7. Como o conhecimento das constelações do zodíaco foi usado por civilizações antigas?
8. Cite **uma curiosidade** astronômica que você descobriu usando o app *Stellarium*.

APÊNDICE C - FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO EVENTO

1. Como você acha que o *Stellarium* como uma ferramenta tecnológica ajudou na sua compreensão dos astros no céu noturno?
2. Qual seu nível de satisfação para o aplicativo *Stellarium* como uma ferramenta de observação estelar? (considere todas as dificuldades de utilização, mecanismo do aplicativo e valências positivas na avaliação)
3. Descreva um pouco de como foi a experiência de fazer uma investigação científica utilizando a Aprendizagem cooperativa com seus colegas. (fale dos aspectos positivos e negativos)
4. Qual seu nível de satisfação acerca da Aprendizagem Cooperativa como metodologia utilizada em investigação científica?
5. Você acha que compreendeu melhor como os cientistas trabalham em grupo para desenvolver conhecimentos? Explique.
6. O quanto sua visão acerca da ciência melhorou após o evento?
7. Você acha que a astronomia torna a física mais próxima da sua realidade ou mais interessante? Por quê?
8. O quanto o tema astronomia contribuiu para sua compreensão e entusiasmo em conceitos de física e ciência?