

PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE A CONSTELAÇÃO DO CRUZEIRO DO SUL E O CONCEITO DE ANO-LUZ PARA ESTUDANTES DO 4º ANO.

Proposal for investigative activity on the cruzeiro do sul constellation and the light-year concept for elementary school' students

Mariana Machado Garcia¹

Fábio de Souza Alves²

*Instituto Federal de Santa Catarina Câmpus Criciúma
Rodovia SC 443, nº 845. Bairro Vila Rica - Criciúma, SC*

Resumo

O ensino de Astronomia tem ganhado destaque devido ao maior acesso à internet e a centros de ciência, resultando no aumento de trabalhos na área. Práticas pedagógicas nessa disciplina despertam o interesse dos alunos por fenômenos do universo, promovendo aulas engajantes e eficazes para o desenvolvimento da investigação científica, destacando a disciplina de Astronomia como um meio de desenvolver habilidades científicas e oferecer uma visão global do universo e do conhecimento humano. Neste contexto, uma proposta investigativa foi aplicada com uma turma de 20 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de São José do Rio Preto/ SP. Na proposta elaboramos uma sequência didática (SD), sobre os conceitos de ano-luz, tempo, distância das estrelas e a constelação do Cruzeiro do Sul. A proposta busca estimular a curiosidade e a observação, com foco na construção de uma maquete que represente as principais estrelas do Cruzeiro do Sul. Os alunos trabalharão em grupo, construindo materiais próprios e discutindo conceitos como “ano-luz” e escalas de distância. Questões como a dificuldade de trabalhar o conceito de ano-luz em séries iniciais e possíveis estratégias para adaptar escalas serão exploradas. O projeto pretende também identificar recursos educacionais e tecnológicos que possam facilitar a aprendizagem. O objetivo é integrar o conteúdo de ciências com abordagens práticas e interdisciplinares, incentivando a curiosidade, a observação do céu e a compreensão da importância histórica e científica das constelações, especialmente durante as grandes navegações.

Palavras-chave: Atividade Investigativa; Astronomia; Constelações Celestes; Ano-Luz

¹ Acadêmica do Curso de pós graduação Ciência é 10. Graduada em Licenciatura em Química.
E-mail: mariana.macgarcia@gmail.com

² Orientador. Doutor em Educação. E-mail: fabio.alves@ifsc.edu.br

Abstract

Astronomy teaching has gained prominence due to greater access to the internet and science centers, resulting in an increase in work in the area. Pedagogical practices in this discipline awaken students' interest in specific aspects of the universe, promoting engaging and effective classes for the development of scientific investigation. Highlighting the discipline of Astronomy as a means of developing scientific skills and offering a global view of the universe and human knowledge. In this context, an investigative proposal was applied to a class of 20 students in the 4th year of Elementary School at a public school in the city of São José do Rio Preto/SP. In the proposal, we developed a didactic sequence (SD), on the concepts of light-year, time, distance to the stars and the Cruzeiro do Sul constellation. The proposal seeks to stimulate curiosity and observation, focusing on building a model that represents the main stars of Cruzeiro do Sul. The students worked in groups, building their own materials and discussing concepts such as “light years” and distance scales. Issues such as the difficulty of working with the light-year concept in early grades and possible strategies for adapting scales will be explored. The project also aims to identify educational and technological resources that can facilitate learning. The objective is to integrate science content with practical and interdisciplinary approaches, encouraging curiosity, observation of the sky and understanding the historical and scientific importance of constellations, especially during major navigations.

Keywords: Investigative teaching; Astronomy; Celestial Constellations; Light Year

Introdução

Este trabalho foi desenvolvido em uma escola pública do Ensino Fundamental localizada ao centro da cidade de São José do Rio Preto - SP que possui crianças do 1º ano do Ensino Fundamental até o 5º ano em idade escolar dos 6 aos 12 anos. A estrutura escolar conta com laboratório de informática, sala de leitura, biblioteca, sanitários, sanitários com acessibilidade, cozinha, sala de professores, sala da diretoria, quadra de esportes coberta, sala de recursos multifuncional e salas climatizadas.

Foi nesse contexto que uma proposta de Atividade Investigativa (AI) foi desenvolvida com 20 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, incentivando-os a refletirem sobre como é a passagem do tempo, a distância das estrelas, do Sol e identificar a constelação Cruzeiro do Sul no céu.

Nesta etapa o ensino da astronomia está presente na área da ciências da natureza (BNCC, 2014). Todavia, nem sempre há professores com a formação necessária para tratar do tema. Queiroz, (2014) afirma que muitas vezes são os professores licenciados em ciências biológicas que ministram essas aulas, e portanto, o conteúdo não é trabalhado de forma adequada dentro da sala de aula, o professor só faz uso do livro didático na sala de aula e não amplia os saberes sobre a astronomia com exercícios ou atividades práticas e investigativas.

O ensino de ciências por investigação no Ensino Fundamental é uma das abordagens possíveis para preparar os alunos para os desafios globais atuais e futuros. Deve-se considerar que os alunos participaram ativamente da construção da atividade uma vez que é essencial para o ensino de ciências por investigação para que eles possam refletir de forma crítica sobre os fenômenos naturais (Queiroz, 2014).

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, ao apresentar aos alunos sobre as constelações, o termo ‘ano luz’ e distâncias a todo momento foram feitas perguntas, para que os alunos buscassem por essas respostas. Nesse contexto, este trabalho pode permitir a aproximação para além do conteúdo programático, integrando o ensino de ciências com a atividade investigativa para despertar nos estudantes a curiosidade sobre o mundo que os cerca. Portanto, a partir da AI temos a seguinte questão de pesquisa: As estrelas que vemos no céu têm distâncias iguais ou diferentes?

Objetivos

O objetivo geral desta proposta é explorar o conceito científico Ano-luz através de uma Atividade Investigativa (AI) sobre a constelação do Cruzeiro do Sul.

Objetivos Específicos

- Estimular os alunos a observarem o céu e compreender a importância da posição de astros e estrelas.
- Apresentar as principais constelações observáveis no Hemisfério Sul com ênfase na constelação Cruzeiro do Sul.
- Tratar os aspectos históricos das constelações e sua importância para orientação nas grandes navegações.

- Incentivar o trabalho em grupo.
- Propor uma atividade experimental que permita a construção da representação do conceito de distância entre as estrelas..
- Interdisciplinaridade entre o conteúdo de ciências e outras disciplinas coerentes à série escolar.

Justificativa

Etimologicamente, a palavra astronomia significa “*Leis das estrelas*” (“astron” significa estrelas e “nomos” significa lei) é uma ciência que desperta fascínio nas pessoas de todas as idades por seus fenômenos naturais. Ela é estudada há séculos, ajudando o homem a entender o universo (Santos, *et.al.*, 2010).

O ato de observar o céu estrelado ou uma noite enlustrada inspira admiração da humanidade e deu origem a mitos, interpretações, crenças, e filosofias antigas, e nos primórdios das civilizações obteve-se conhecimentos sobre os astros, as estrelas e construíram representações de como os fenômenos naturais aconteciam pela simples observação, oralidade e pelas trocas de experiências aconteciam através da experimentação pela busca de respostas às perguntas (Santos, *et.al.*, 2010).

Durante a história da humanidade o conhecimento astronômico tem se ampliado. Atualmente, com o acesso à internet e aos centros de ciência, há como consequência um aumento no volume de trabalhos apresentados em eventos e publicações da área (Langhi; Nardi, 2005). A aprendizagem da Astronomia e de outros conteúdos científicos pode ocorrer em contextos como a educação formal, informal, não formal e em iniciativas de popularização da ciência. A educação formal ocorre em instituições de ensino com estrutura e planejamento sistemáticos e é regida por leis (Langhi; Nardi, 2009).

Contudo, a astronomia muitas vezes não é abordada adequadamente no ensino fundamental e médio, nem na formação de professores, o que pode levar a dificuldades no ensino, erros conceituais e a propagação de concepções alternativas (Langhi; Nardi, 2009). Os docentes que não recebem formação adequada em Astronomia durante sua formação inicial e tendem a basear seu ensino em fontes que nem sempre possuem crivo científico, como a mídia e livros didáticos com erros conceituais que podem perpetuar concepções incorretas se tornando um ciclo de desinformação.

Para melhorar o ensino de Ciências, especialmente Astronomia, é necessário romper essa continuidade e oferecer oportunidades de formação que desestabilizem e corrijam essas concepções equivocadas (Langhi; Nardi, 2009). Por essas razões, é fundamental no ensino da Astronomia na educação básica e na formação inicial e continuada de professores, pois contribui para uma visão do conhecimento científico como um processo histórico e filosófico.

A Astronomia desperta a curiosidade e motiva tanto alunos quanto o público geral, promovendo práticas pedagógicas autônomas e contextualizadas. Tais práticas frequentemente envolvem abordagens tridimensionais que ajudam na compreensão de fenômenos celestes e incluem atividades de observação do céu, tanto a olho nu quanto com telescópios, alguns dos quais são construídos pelos próprios alunos e professores, o que desmistifica a complexidade

dessa ciência (Langhi; Nardi, 2014).

Ainda segundo Langhi e Nardi (2009) a educação em Astronomia no Brasil está em sete grandes campos: educação básica, graduação e pós-graduação, extensão, pesquisa, popularização midiática, estabelecimentos e materiais didáticos. Ao observar o ensino de Astronomia no campo da educação Básica, nos anos iniciais do Ensino Fundamental são apontadas falhas na formação de professores, resultando em dificuldades em sala de aula. Para superar essa dificuldade, programas de educação continuada são propostos, devendo refletir a realidade e as necessidades dos docentes e se tornando efetivos quando há pesquisas prévias que identifiquem as lacunas na formação e as demandas dos professores (Langhi; Nardi, 2005).

Na Educação Básica, o documento normativo que faz referência para a construção dos currículos escolares, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na qual sistematiza os conteúdos de ciências da natureza são trabalhados a fim de proporcionar oportunidades para que os alunos participem de processos de aprendizagem que incentivem a investigação, permitindo que exercitem e expandam sua curiosidade, aprimorem a observação, o raciocínio lógico e a criatividade, e desenvolvam atitudes colaborativas. Isso os ajuda a formular suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, bem como sobre o corpo, a saúde e o bem-estar, baseando-se nos conhecimentos e métodos das Ciências da Natureza. Nos primeiros dois anos do ensino básico, em especial, as habilidades de Ciências são projetadas para apoiar o processo de alfabetização e ampliar os contextos de letramento (BNCC, 2018).

Na área do conhecimento Ciências da Natureza no 4º ano do Ensino Fundamental as unidades temáticas são divididas em: Matéria e energia, com objetos de conhecimento “Misturas” e “Transformações reversíveis e não reversíveis”; Vida e evolução, com objetos de conhecimento “Cadeias alimentares simples” e “Microrganismos” e Terra e Universo, com objetos de conhecimento “Pontos cardeais” e “Calendários, fenômenos cíclicos e cultura”(BNCC, 2018; pág. 338).

No Currículo Paulista, que é um documento norteador no Estado de São Paulo, busca-se refletir as características sociais, econômicas, regionais, culturais e históricas dos 645 municípios do Estado de São Paulo, alinhando-se às competências gerais estabelecidas pela BNCC e considera as orientações curriculares das redes públicas e privadas de ensino. Esse currículo estabelece as competências e habilidades essenciais para o desenvolvimento cognitivo, social e emocional dos alunos, visando sua formação integral e o desenvolvimento humano (Currículo Paulista, 2019, pág. 375).

No Ensino Fundamental, os conhecimentos são organizados em torno de questões problematizadoras que se relacionam com o contexto dos alunos, partindo do conhecimento de si mesmos e do mundo. A curiosidade, a interação e a busca por soluções com base nas experiências dos estudantes são fundamentais para a construção do conhecimento científico. A Ciência é vista como não neutra, influenciada e influenciadora de aspectos históricos, econômicos, sociais e culturais. O professor deve incentivar uma postura reflexiva, argumentação ética e empática, baseada em fatos e evidências. O Currículo Paulista de Ciências valoriza habilidades que permitem interpretar fenômenos além do senso comum, respeitando as vivências pessoais e promovendo valores como autonomia, responsabilidade e

resiliência (Currículo Paulista, 2019, pág. 375).

O ensino de Astronomia conduz os estudantes a reestruturações mentais que superam o intelectualismo e o conhecimento por ele mesmo, promovendo a compreensão das dimensões do universo e estimulando aspectos como fascínio, admiração e curiosidade. A Astronomia é altamente interdisciplinar e pode contribuir significativamente para a alfabetização científica, o combate à desinformação e a crítica a erros conceituais em materiais educativos. Sua inserção na formação de professores está alinhada com as diretrizes curriculares nacionais, oferecendo subsídios para a prática pedagógica. Por fim, destaca-se seu potencial para ensino e divulgação, ainda pouco explorado no Brasil, especialmente nas comunidades de astrônomos profissionais e amadores, bem como em instituições especializadas como observatórios e planetários (Langhi; Nardi, 2014).

Metodologia

A metodologia escolhida para este projeto de investigação foi uma pesquisa experimental (Gil, 2010). Segundo Gil, (2010, p. 93) quando aplicado é necessário o desenvolvimento dos seguintes passos: Formulação do problema, construção das hipóteses, operacionalização das variáveis, definição do plano experimental, de terminação dos sujeitos, determinação do ambiente, coleta de dados, análise e interpretação dos dados e apresentação das conclusões.

Para a eficácia do desenvolvimento desse trabalho, juntamente com a pesquisa experimental, foi aplicado a metodologia observação participante, que pode ser conceituada como:

O processo no qual um investigador estabelece um relacionamento multilateral e de prazo relativamente longo com uma associação humana na sua situação natural com o propósito de desenvolver um entendimento científico daquele grupo (May, 2001, p.177).

A observação participante é um método que permite uma inserção profunda nas práticas, proporcionando ao pesquisador uma análise detalhada e alinhada à vivência do grupo estudado. Esse método favorece a compreensão das crenças em seu contexto próprio, respeitando as concepções e símbolos do grupo. A observação participante envolve a vivência direta e a interação com o grupo, permitindo captar aspectos simbólicos e culturais. A relevância do método está ancorada em fatores como tempo (prolongado contato que aprofunda a análise), lugar (influência do ambiente físico) e circunstâncias, que juntos facilitam uma interpretação mais fiel e próxima da realidade observada (Proença, 2007).

A AI foi realizada com 20 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal da Cidade Administrativa de São José do Rio Preto/SP. A AI foi realizada dentro da sala de aula, usando recursos tecnológicos como projetor e software *Power point* e materiais para a montagem da maquete disponibilizados pela escola; na 1ª etapa de aplicação do projeto foi entregue aos alunos questionário com perguntas sobre astronomia para que os alunos respondessem o que eles sabiam sobre o tema que iriam trabalhar, todas as respostas foram coletadas e registradas por escrito; no 2º momento os alunos montaram sua maquete com a constelação do Cruzeiro do Sul. Ao longo da atividade o professor fez

questionamentos, mediou e realizou observações acerca do trabalho.

Proposta Investigativa

A proposta foi dividida em duas partes: no primeiro momento os alunos foram divididos em trios, em seguida foi aplicado aos alunos um questionário com o objetivo de reconhecer os conhecimentos prévios que os alunos tinham sobre constelações. Foram aplicadas as seguintes perguntas: *1) Você já observou o céu à noite?; 2) As estrelas brilham de formas iguais ou diferentes?; 3) Você sabe do que são feitas as estrelas?; 4) Olhando para o céu à noite você consegue ver certinho as constelações?; 5) Você acha que as estrelas estão próximas ou longe do Sol?; 6) Você conhece o Cruzeiro do Sul? Já observou no céu?; 7) Você sabe o que é constelação? Sabe o nome de alguma?*. As respostas foram anotadas pelos em uma folha sulfite de resposta e entregues para a professora.

Na segunda etapa da proposta os estudantes foram convidados para que em grupos construíssem a constelação do Cruzeiro do Sul. Os mesmos grupos desenvolveram uma maquete com as distâncias das estrelas do Cruzeiro do Sul. Para a construção dessa maquete usou-se placas de isopor, palito de churrasco, cola de isopor, material EVA. e tinta guache preta.

Resultados da atividade Investigativa

Na 1ª parte da proposta da atividade investigativa, antes de apresentar aos alunos a aula sobre constelações e o Cruzeiro do Sul, foi dado aos alunos um questionário para que eles respondessem com seus conhecimentos prévios.

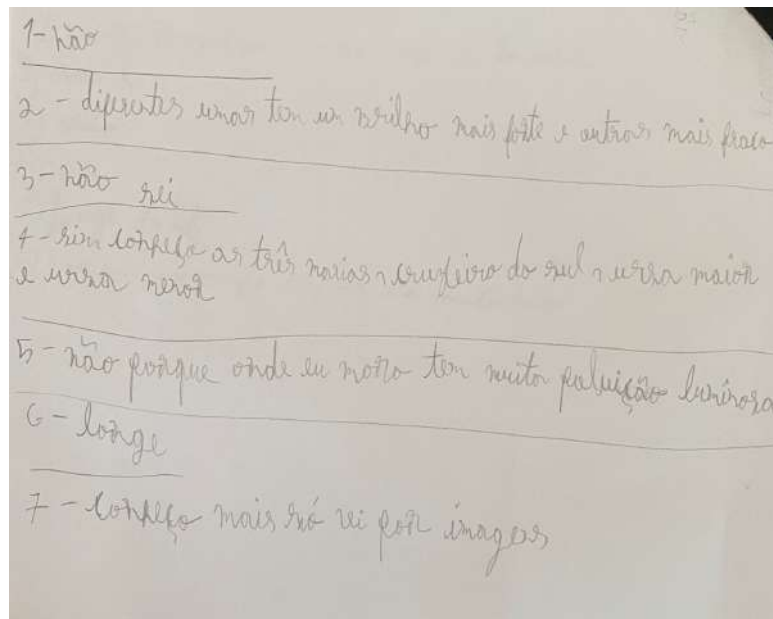
Para melhor apresentar os dados da investigação organizamos as respostas das perguntas por meio de uma tabela. O quadro 1 abaixo mostra as respostas referente às perguntas realizadas durante a AI. As figuras 1 a 8 correspondem aos registros realizados pelos estudantes divididos em grupos.

Quadro 1 - Sistematização das respostas dos estudantes em relação a entrevista estruturada

Grupos	1) Você já observou o céu à noite?	2) As estrelas brilham de formas iguais ou diferentes?	3) Você sabe do que são feitas as estrelas?	4) Olhando para o céu a noite você consegue ver certinho as constelações?	5) Você acha que as estrelas estão próximas ou longe do Sol?	6) Você conhece o Cruzeiro do Sul? Já observou no céu?	7) Você sabe o que é constelação? Sabe o nome de alguma?
Grupo 1	Sim, as vezes eu observo	Diferentes, umas brilham mais outras brilham menos. Porque elas estão muito longe uma da outra	Eu acho que elas são feitas de gás carbônico e pedacinhos de outras estrelas que explodiram	Não, porque está muito longe e depende da posição que você olha	Longe, o por quê eu não sei, mas eu queria saber	Sim. Não, porque não olho muito para o céu	É quando muitas estrelas se juntam e formam uma imagem. Sim, Cruzeiro do Sul, Orizon, Sirius, Escorpião
Grupo 2	Sim	Não, porque umas são mais escuras e outras mais claras	Não sei	Não, Porque nunca olhei	Longe do sol	Não	Não sei
Grupo 3	Sim, porque eu queria saber qual a fase da lua	Diferentes, umas brilham mais fortes e outras mais ou menos	São feitas de rochas e luz	Não, porque tem constelações perto e outras longe	Longe, por causa da posição das estrelas	Sim. Não, porque eu não estava no horário e na data certa	Sim, é um conjunto de estrelas. Cruzeiro do sul e escorpião
Grupo 4	Sim	As estrelas brilham de forma diferente. Umas brilham sim e outras não	Não	Mais ou menos porque o das tres marias não dá para ver e as que da para ver a gente consegue ver	Algumas, porque algumas querem ficar perto do sol, mas tem umas que querem ficar longe do sol	Sim. Eu vi só um cruzeiro	Sim. Cruzeiro do sul e escorpião
Grupo 5	Não	Diferentes, umas têm um brilho mais forte e outras mais fraco	Não sei	Não, porque onde eu moro tem muita poluição luminosa	Longe	Conheço, mas só vi por imagens	Sim, conheço as Três Marias, Cruzeiro do Sul, Ursa Maior e Ursa Menor
Grupo 6	Sim	Diferentes, porque tem algumas que brilham fraca e tem algumas que brilham forte	Sim, quando a estrela se junta com outra estrela	Não, porque tem muita luz	É longe do sol	Sim conheço, mas nunca vi no céu	Não
Grupo 7	Sim	Diferentes	Gás	Não	Longe	Sim	Sim, centauro

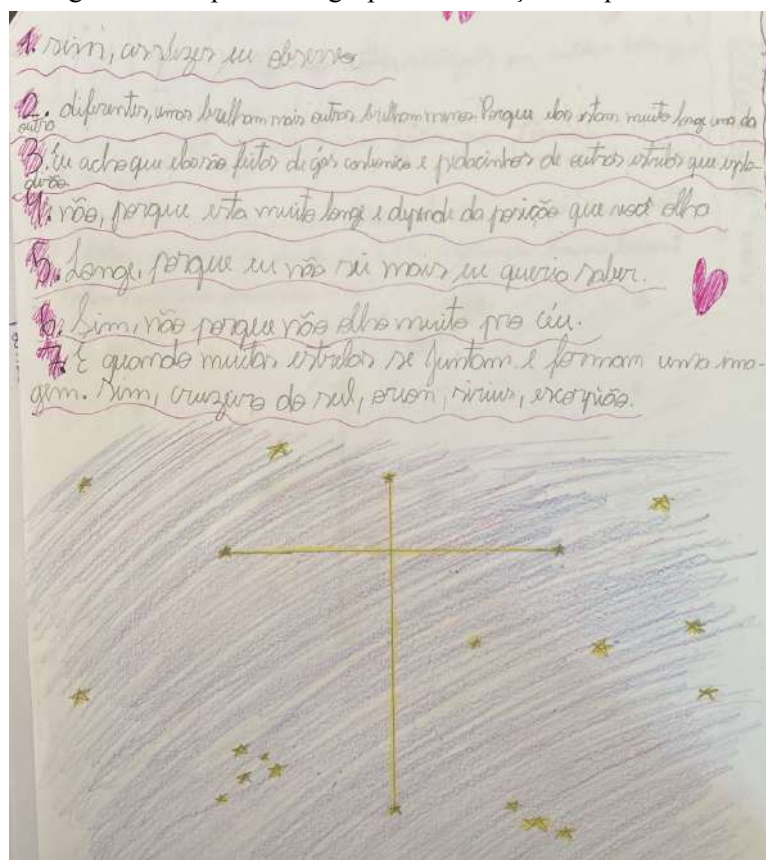
Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 1 - Respostas do grupo 5 em relação ao questionário.



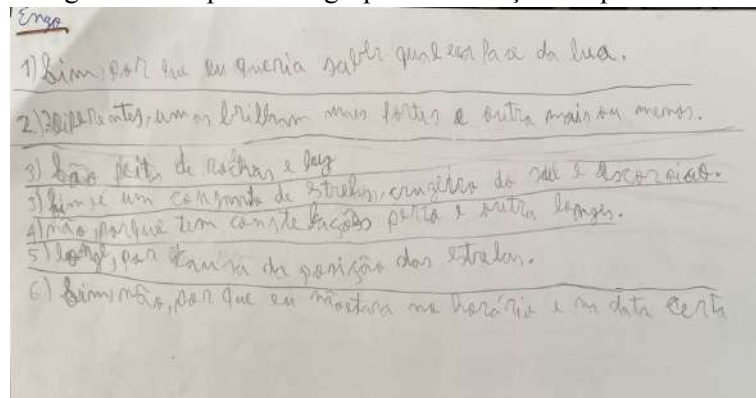
Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 2 - Respostas do grupo 1 em relação ao questionário



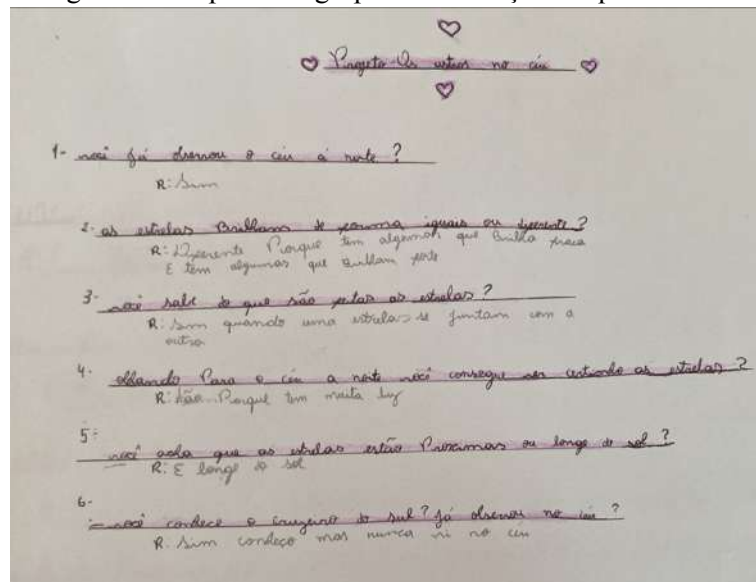
Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 3 - Respostas do grupo 3 em relação ao questionário



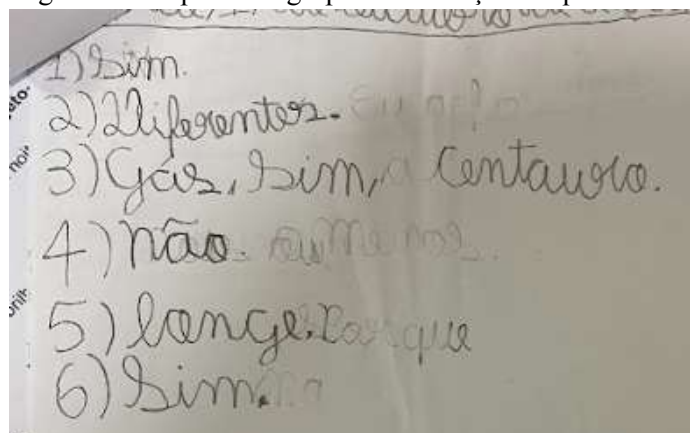
Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 4 - Resposta do grupo 6 em relação ao questionário



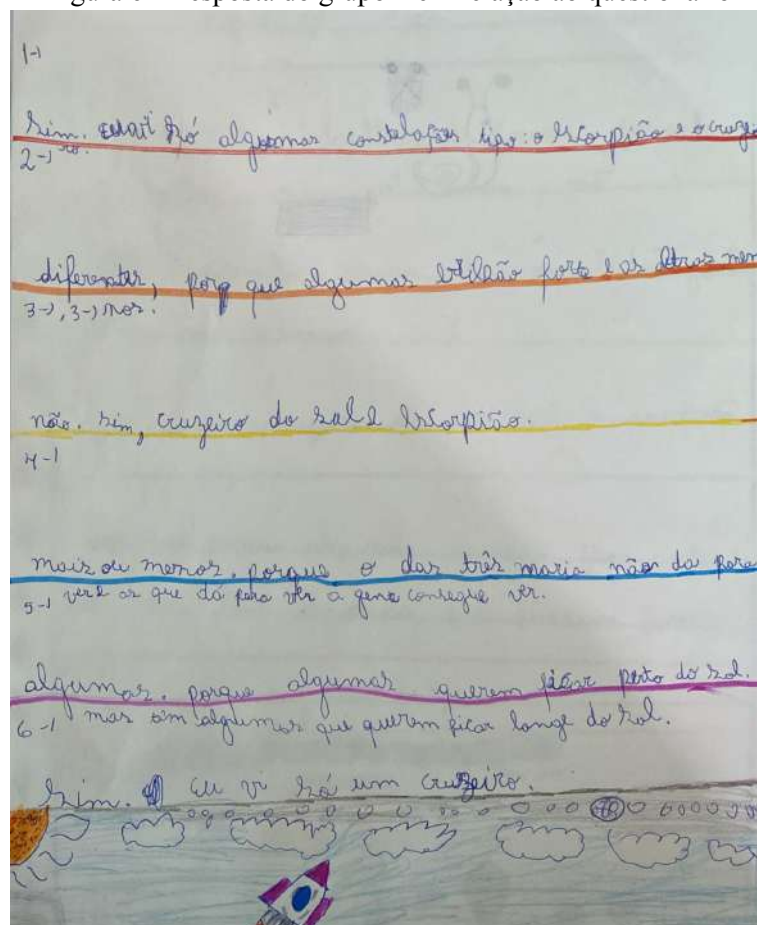
Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 5 - Resposta do grupo 7 em relação ao questionário



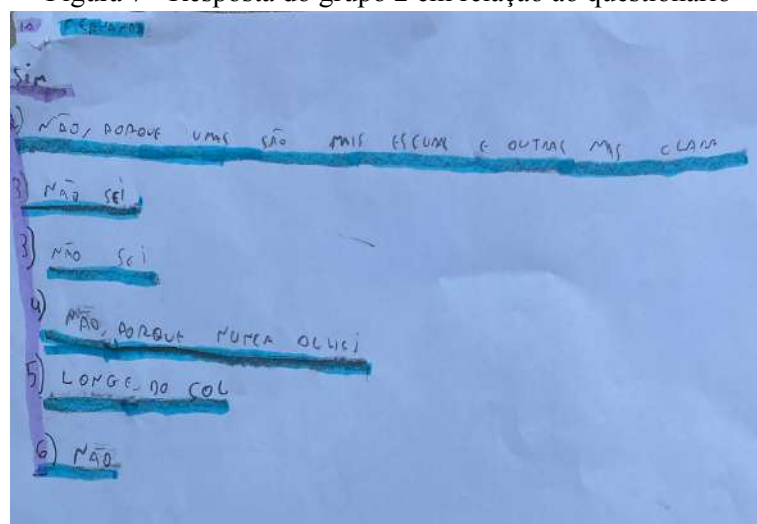
Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 6 - Resposta do grupo 4 em relação ao questionário



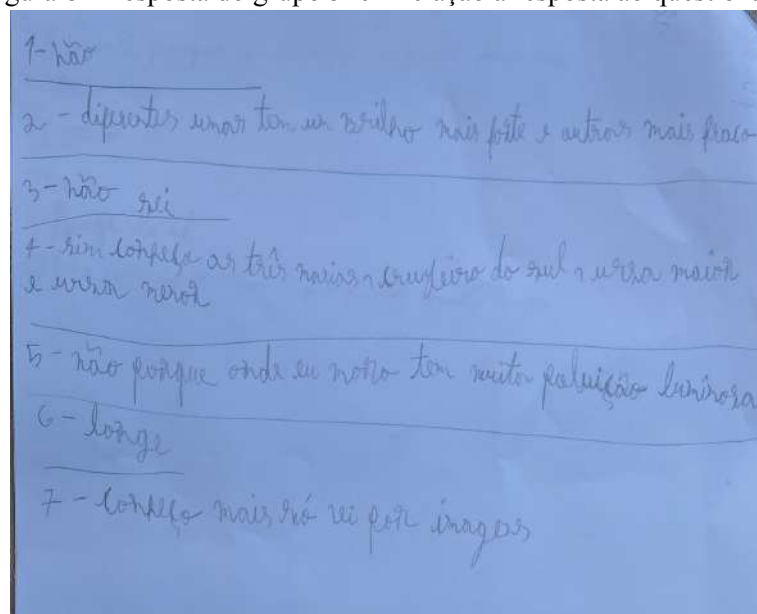
Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 7 - Resposta do grupo 2 em relação ao questionário



Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 8 - Resposta do grupo 5 em relação à resposta ao questionário



Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Em relação à pergunta 1 (Você já observou o céu à noite?), os estudantes relataram que sim apenas o grupo 5 respondeu que não (Fig. 1). Em relação à pergunta 2 (As estrelas brilham de formas ou iguais diferentes?) todos os grupos responderam que as estrelas brilham de forma diferentes o que mudou de uma resposta para a outra foi a justificativa do porquê as estrelas brilharem de forma diferente. Os grupos 2, 3, 4, 5, 6 e 7 associaram o brilho das estrelas às palavras forte e fraco, já o grupo 1 justificou a intensidade do brilho das estrelas pela distância das estrelas (Fig. 2).

Em relação à pergunta 3 (Você sabe do que são feitas as estrelas?) Os grupos 2, 4, e 5 responderam que não sabiam do que as estrelas são feitas. Os grupos 1, 3, 6 e 7 responderam de acordo com o conhecimento prévio deles que as estrelas são feitas de gás carbônico e pedaços de outras estrelas que explodiram (Fig. 2), que também podem ser feitas de rochas e luz (Fig. 3), que são feitas a partir da junção de uma estrela na outra (Fig. 4) e gás (Fig. 5). Em relação à pergunta 4 (Olhando para o céu à noite você consegue ver certinho as constelações?) todos os grupos responderam que não. O grupo 1, 3 e 4 respondeu que não, mas justificou sua resposta dizendo que o motivo era a distância (Fig. 1, 3 e 6) e, já o grupo 5 e 6 (Fig. 1 e 4) justificou sua resposta dizendo que o motivo é a poluição luminosa e excesso de luz.

Em relação à pergunta 5 (Você acha que as estrelas estão próximas ou longe do Sol?) todos os grupos responderam que fica longe do sol. O grupo 3 justificou sua resposta escrevendo que as estrelas estavam longe do sol por causa da posição das estrelas (Fig.3) e o grupo 4 justificou sua resposta escrevendo que algumas ficam perto e outras ficam longe porque querem (Fig. 6).

Já em relação à pergunta 6 (Você conhece o Cruzeiro do Sul? Já observou no céu?) Somente o grupo 2 respondeu que não conhece (Fig. 7) o grupo 1 respondeu que conhece,

mas não olham muito para o céu (Fig. 2) O grupo 3 disse que conhece, mas nunca conseguiu ver porque não estava na hora e data certa (Fig. 3) O grupo 5 respondeu que conhece, mas que só conheciam por foto (Fig. 8) e o grupo 6 respondeu que conhece, mas nunca viu no céu (Fig. 4).

Em relação à pergunta 7 (Você sabe o que é constelação? Sabe o nome de alguma?) O grupo 1 respondeu que é quando as estrelas se juntam e apresentou o nome de algumas constelações que já havíamos estudado em outros momentos em sala de aula, citaram também Sirius que é uma estrela e não constelação (Fig. 2), o grupo 2 e 6 responderam que não sabem (Fig. 4 e 7), o grupo 3 respondeu que também é um conjunto de estrelas e citaram Cruzeiro do Sul e Escorpião (Fig. 3) O grupo 4 respondeu com o nome das constelações que eles já conheciam (Fig. 6), o grupo 5 respondeu que conhecia e citou as constelações Três Marias, Cruzeiro do Sul, Ursa Maior e Ursa Menor. Esse grupo citou Ursa Maior e Ursa Menor, mesmo sendo constelações que não são visíveis no hemisfério sul, o que pode sugerir que já leram ou ouviram falar sobre essas constelações previamente (Fig. 8), o grupo 7 respondeu que sim e mencionou centauro, mas na verdade eles estavam se referindo a centauri que é a estrela mais próxima ao sistema solar (Fig. 5).

Constatamos que a maioria dos estudantes já possuía um conhecimento prévio sobre estrelas e constelações, alguns termos ainda não foram consolidados, mas serão construídos ao longo das etapas escolares. Em seguida, apresentamos aos alunos, em sala de aula, utilizando slides as constelações do Hemisfério Sul, com destaque a Constelação do Cruzeiro do Sul e de forma dialógica perguntei aos alunos como era medida a distância entre as estrelas, alguns alunos disseram quilômetros, expliquei aos estudantes que no espaço a distância era muito maior e apresentei a palavra “Ano-luz”. No contexto, mostramos que a distância Terra em relação ao Sol é de 150 milhões de quilômetros, mas que para outras distâncias medimos em Anos-Luz.

Figura 9 - Slide apresentado para os estudantes



Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Durante o percurso da Atividade apresentamos que um Ano- Luz equivale a 9,46 trilhões de quilômetros, para representar a ordem de grandeza foi colocado no quadro todos os algarismos significativos com todos os zeros para os alunos observarem o quanto aquele valor era grande. Além disso, problematizamos que quando vemos uma constelação no céu por paralaxe, imaginamos que todas estão umas ao lado das outras, o que na realidade não acontece.

Na 2º parte da AI antes de montar a maquete, os alunos juntamente com a professora, decidiram qual escala deveria ser usada para medir as varetas conforme as distâncias Ano-Luz e ficou decidido que seria $1\text{mm} = 1 \text{ Ano-Luz}$, então foi apresentada as seguintes medidas: Rubídea, com 88mm; Delta com 258mm; Epsilon com 59mm; Alfa com 359mm e Beta com 424mm. Em seguida, usando a régua, os alunos mediram o comprimento em milímetros.

As figuras abaixo mostram os momentos da montagem das maquetes com os estudantes.

Figura 10 - Hastes construídas com as Estrelas distantes umas das outras em milímetros



Fonte: elaborada pela autora, 2024

Depois as placas de isopor foram cortadas em medidas de 45 cm X 65Cm, coladas com cola própria e em seguida os alunos pintaram as placas de preto.

Figura 11 - Grupos pintando as placas de isopor para encaixar as hastes



Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 12 - Estudantes produzindo suas maquetes

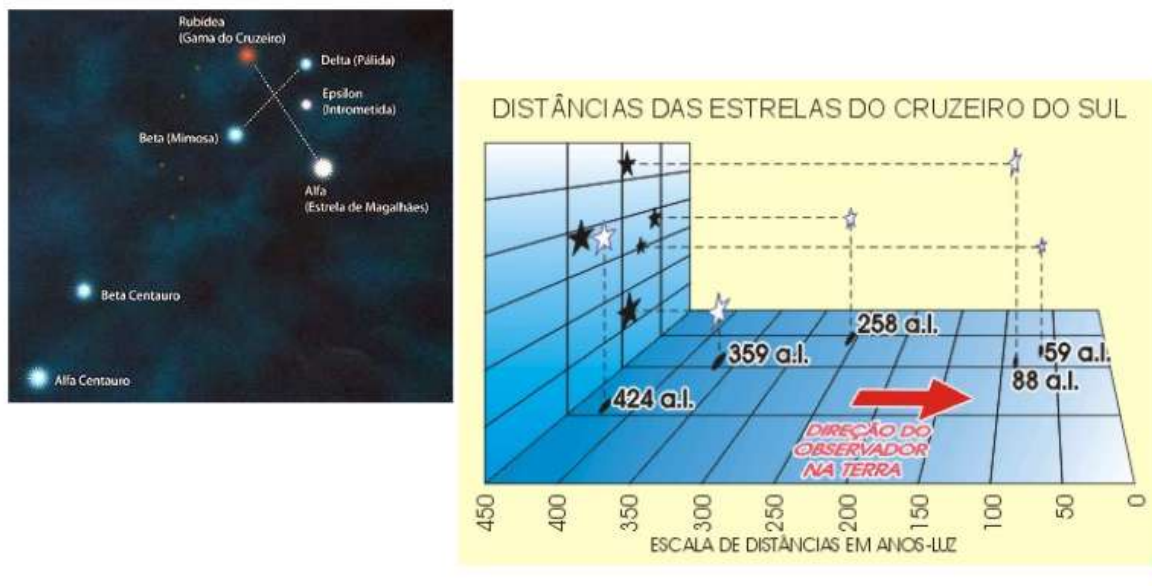


Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Depois de pintadas, projetei a imagem do cruzeiro do sul e pedi para os alunos marcarem a posição das estrelas e espetar os palitos.

Figura 13 - Slide projetado para ajudar os estudantes a localizar a posição das estrelas

Cruzeiro do Sul



Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Neste momento os alunos foram incentivados a localizar a posição das estrelas sozinhos e também precisavam saber qual o comprimento ideal do palito que representaria a estrela, o que resultou em alunos conversando sobre as distâncias e procurando o nome de cada uma delas.

Figura 14 - Estudante encaixando sua haste na placa de isopor



Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 15 - Estudante encaixando sua haste na placa de isopor já pintada



Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 16 - Maquete final vista de frente



Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 17 - Maquete pronta vista lateral



Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Figura 18 - Maquetes prontas e expostas na feira pedagógica da escola



Fonte: Elaborada pela autora, 2024

Considerações Finais

Neste trabalho, pode-se concluir que a proposta investigativa apresentada reforça o papel fundamental do ensino de ciências por meio da prática investigativa, onde a curiosidade e a participação ativa dos alunos são elementos-chave para o processo e a apropriação do conhecimento. Ao explorar conceitos como a passagem do tempo, a distância das estrelas e a observação das constelações os alunos do 4º ano são incentivados a refletir criticamente e a formular suas próprias perguntas, desenvolvendo habilidades de investigação e pensamento científico, corroborando com Langhi e Nardi (2014) que afirmam que a Astronomia desperta a curiosidade e motiva tanto alunos, promovendo práticas pedagógicas autônomas e contextualizadas.

Essa abordagem contribui para o desenvolvimento de habilidades científicas essenciais e proporciona uma compreensão mais ampla da relação entre o homem e o universo, ampliando a percepção dos alunos sobre o cosmos, desmistificando a complexidade da Astronomia como afirmaram (Langhi; Nardi, 2014). Dessa forma, a aprendizagem se torna um processo dinâmico e significativo, capaz de inspirar os alunos a continuarem explorando e questionando o mundo que os cerca. Trabalhos dessa natureza podem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem e também podem estimular que outros professores possam trabalhar com esse conteúdo, mesmo não tendo a formação inicial sobre o assunto. Espera-se aprimorar a proposta para reaplicação em um momento futuro.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 11 de nov. de 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LANGHI, R.; NARDI, R. Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: interpretação das expectativas e dificuldades presentes em discursos de professores. (2010). **Revista Enseñanza de la Física**, 20(1-2). Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/8044>, acessado em 08 de dez. 2024.

LANGHI, R.; NARDI, R.. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, dez. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172009000400014>. Acesso em 11 de nov. 2024.

MAY, T. **Pesquisa social. Questões, métodos e processos**. 2001. Porto Alegre, Artemed.

PROENÇA, W. de L. **O método da observação participante**: contribuições e aplicabilidade para pesquisas no campo religioso brasileiro. *Revista Aulas*, n. 4, abr./jul. 2007. Disponível em: https://unicamp.br/~aulas/Conjunto%20III/4_23.pdf. Acesso em 11 de nov. 2024.

Queiroz, A. L. **A astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise da temática “movimentos da terra” nos livros didáticos do PNLD 2019.** 2024. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/56627>. Acesso em 02 de nov. 2024.

Santos, J. H. M.; Pereira, F. N. V.; Penido, M. C. M.. **Proposta de sequência didática para o ensino de astronomia no fundamental: conhecendo a Lua.** Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ano 2010. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1197-1.pdf. Acesso em 11 de out. 2024.

São Paulo. **Currículo Paulista: etapa ensino fundamental e médio.** São Paulo: Secretaria da Educação, 2019. Disponível em: <https://curriculopaulista.educacao.sp.gov.br/>. Acesso em 11 de nov. de 2024.