

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas

Departamento de Astronomia

**Elaine Vendrame**

**O ENSINO DE ASTRONOMIA POR INVESTIGAÇÃO PARA OS ANOS  
INICIAIS**

São Paulo

2020

Elaine Vendrame

# **O ENSINO DE ASTRONOMIA POR INVESTIGAÇÃO PARA OS ANOS INICIAIS**

## **Versão corrigida**

(O original encontra-se disponível na Unidade)

Dissertação apresentada ao Departamento de Astronomia do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Ensino de Astronomia para os anos iniciais.

Linha de Pesquisa: Astronomia na educação básica.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elysandra Figueredo Cypriano

São Paulo

2020

*Dedicatória*

Sempre a Deus....

Aos meus pais, Azor e Fátima e a minha irmã, Monica.

Como muitas famílias brasileiras, viemos do rural ao urbano em busca de uma vida melhor,  
jamais esquecendo de nossas raízes.

*“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”. (Marthin Luther King)*

## AGRADECIMENTOS

*Cursar o mestrado na Universidade de São Paulo era o meu maior sonho desde os meus 15 anos de idade quando estava no Ensino Médio me preparando para o vestibular. Sem sombras de dúvidas, o meu sonho foi a travessia mais difícil que eu já realizei em toda a minha vida, pois o mestrado me exigiu tempo e dedicação muito além do que eu imaginava um dia dispor, e não tive outra opção senão superar cada um dos desafios que se apresentavam em minha frente, ultrapassando limites que nem eu sabia que era capaz de enfrentar. Porém, o mestrado me proporcionou os melhores aprendizados, um grande autoconhecimento e muito crescimento.*

*Para que isso fosse possível muitas pessoas me deram enormes contribuições, sem as quais, este trabalho não teria sido possível de ser realizado. Este é o meu tão esperado momento de apresentar a minha mais profunda gratidão.*

*À Elysandra Figueredo Cypriano que desde o momento da arguição me acolheu e sempre me fez acreditar que meu sonho era possível. Sempre se mostrou uma professora apaixonada pelo o que faz e servindo de exemplo a todos os alunos. Com os seus ensinamentos valiosos, seu exemplo de força e capacidade, por ter sido uma orientadora muitíssimo presente em todos os momentos, atenciosa e sempre disposta a conversar a cada novo obstáculo que surgia, a todo momento empenhada verdadeiramente em me ajudar até mesmo quando eu não acreditava ter mais forças para seguir com esta jornada, estando com imensa paciência de me ensinar a cada problema que eu lhe trazia.*

*Aos Professores do IAG por todo conhecimento transmitido, pois eles foram de suma importância para o meu aprendizado e para a aplicação do meu trabalho, cada um colaborou de uma forma indescritível fazendo com que esse trabalho tornasse realidade.*

*À Zaida Alves Pinheiro, diretora da Escola Estadual Deputado Geraldino dos Santos, que permitiu aplicar o produto final em sua Unidade Escolar e pela atenção, ajuda, companheirismo que ela e seus funcionários prestaram.*

*A cada um dos meus alunos do 4º ano da Escola Estadual Deputado Geraldino dos Santos que aceitaram esse desafio, trabalhando juntos com paixão, alegria e muita disposição nesse trabalho.*

*As minhas amigas e amigos de trabalho, sempre estavam todos prestativos e com bom humor, cada um contribuía com a sua experiência e empenho, graças a cada um pude superar grandes problemas e desafios.*

*Um agradecimento especial a Amanda e a Camila, elas foram as pessoas que mais passaram tempo comigo durante toda esta jornada. Elas tinham a virtude de me fazer rolar de rir em momentos que eram de sentar e chorar, sempre me abraçavam e juntas resolvíamos os problemas, sempre com bom humor e utilizando a experiência de cada uma. A nossa união fez a diferença nesse mestrado e assim crescemos.*

*E a minha pequena Lívia que com apenas 6 anos que foi além de sua “função” de sobrinha e cuidou muito bem de mim, sempre estando presente e me dando forças para continuar.*

## RESUMO

VENDRAME, E. **O ensino de astronomia por investigação para os anos iniciais.** 2020. 177f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia). Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Versão Corrigida

Nesse trabalho será apresentada uma situação de aprendizagem (SA), elaborada para ser apresentada como o produto final de mestrado profissional em ensino de astronomia, e que tem como objetivo propor uma SA, sobre evolução estelar para estudantes de 4<sup>os</sup> anos do Ensino Fundamental. Esta dissertação traz uma reflexão sobre a aplicação da SA numa escola pública na periferia da cidade de São Paulo. Os resultados foram coletados através de diários de bordo, áudios, fotos e materiais diversos produzidos pelos alunos. Na análise dos resultados obtidos percebeu-se que os alunos mostraram autonomia para desempenharem as atividades propostas e foram desenvolvendo o seu próprio conhecimento, sendo estes protagonistas de seu aprendizado e interagiram com a professora, sendo ela a mediadora.

Analisando, assim, a situação de aprendizagem proposta que foi colocada em prática chegou-se à conclusão que os objetivos foram atingidos. As atividades tiveram boa adesão dos alunos e, como resultado daquelas, estes mostraram-se mais interessados pelas atividades propostas a partir de então, segundo a constatação da professora.

Palavras-chave: 1. Astronomia 2. Ensino Fundamental I 3. Ensino por investigação 4. Evolução estelar.

## ABSTRACT

VENDRAME, E. **The teaching of astronomy by research for the early years.** 2020. 177p. Dissertation (Professional Master in astronomy teaching). Institute of Astronomy, Geophysics and Atmospheric Sciences of the University of São Paulo, São Paulo, 2020. Corrected version.

In this work, a learning situation (SA) will be presented, designed to be presented as the final product of a professional master's degree in astronomy teaching, and which aims to propose an SA, on stellar evolution for 4th grade students of elementary school. This dissertation brings a reflection on the application of SA in a public school on the outskirts of the city of São Paulo. The results were collected through logbooks, audios, photos and various materials used by the students. In the analysis of the results obtained, we realized that students who study the ability to use as activities of development and development of their own knowledge, being the protagonists of their learning and interacting with a teacher, being only mediator.

Thus, analyzing the proposed learning situation that was put into practice, it was concluded that the objectives were achieved. The activities had good adhesion by the students and, as a result of them, they were more interested in the activities proposed from then on, according to the professor's finding.

Keywords: 1. Astronomy 2. Elementary school | 3. Teaching by research 4. Stellar evolution.

## LISTA DE SIGLAS

Sigla	Significado da Sigla
EF	Ensino Fundamental
EnCI	Ensino de Ciências por Investigação
PCN	Parâmetro Curriculares Nacionais
FUNBEC	Fundação brasileira para o desenvolvimento do ensino de ciências
SA	Sequencia de Aprendizagem
SEI	Sequência de Ensino Investigativas
PRO	Processo de Reflexão Orientada
MEC	Ministério da Educação
MC	Modelo Conceitual
NA	Não Aplicável
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Mapa do local de estudo	47
Figura 2 -	Entrada da Escola	48
Figura 3 -	Levantamento de perguntas investigativas	53
Figura 4 -	Elaborando o quadro com os alunos	54
Figura 5 -	Elaboração do desenho da Terra com a ausência do Sol	54
Figura 6 -	Desenho concluído da Terra com a ausência do Sol	
Figura 7 -	Aluno fazendo registro	55
Figura 8 -	Leitura realizada no jardim da Escola	58
Figura 9 -	Observação do Sol no Telescópio 1	59
Figura 10 -	Estrelas criadas pelas crianças	63
Figura 11 -	Errata feita pelas crianças ao final da segunda aula atividade	
Figura 12 -	Observando as diferenças das cores das chamas	62
Figura 13 -	As carnes queimadas com as diferentes chamas	63
Figura 14 -	As crianças confeccionando o Diagrama HR	63
Figura 15 -	Momento de perguntas investigativas	66
Figura 16 -	Pesquisa na sala de informática	66
Figura 17 -	Cadernos de HQ's elaborados pelas crianças	67
Figura 18 -	Alunos apresentando seus trabalhos	67
Figura 19 -	Diagrama HR confeccionado pelos alunos e exposto para a comunidade	68
Figura 20 -	Livro de HQ's confeccionados pelos alunos e expostos para a comunidade	68
Figura 21	Monitor mostrando a visitante todo o processo das 4 aulas/atividades que estava passando no projetor de imagens	69

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Processo e práticas de investigação	27
Tabela 2.	Sequência das aulas	35
Tabela 3.	Objetivos das aulas	48
Tabela 4.	Plano de atividades	49
Tabela 5.	Observações da professora em relação à atitude dos alunos durante as aulas/atividades	73

## SUMÁRIO

1 ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS.....	11
1.1 Formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais .....	13
1.2 O Ensino de Astronomia nos anos iniciais.....	18
1.3 A interdisciplinaridade dentro do Ensino de Astronomia .....	21
1.4 O Ensino de Ciências por Investigação .....	24
1.5 O Ensino de Astronomia por investigação para os anos iniciais .....	32
2 PRODUTO FINAL: UMA SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM .....	34
2.1 Atividade 1 - A importância do Sol para a vida na Terra .....	36
2.2 Atividade 2 - Definição do que é uma estrela .....	37
2.3 Atividade 3 - A cor das estrelas e sua relação com a temperatura. As estrelas são todas iguais? .....	39
2.4 Atividade 4 - As estrelas vivem para sempre?.....	42
3 A APLICAÇÃO DA SITUAÇÃO APRENDIZAGEM PROPOSTA EM AMBIENTE ESCOLAR .....	44
3.1 Local da aplicação .....	45
3.2 Elaboração da sequência .....	47
4 APLICAÇÃO DO PRODUTO FINAL .....	49
4.1 Atividade 1 .....	49
4.2 Atividade 2 .....	54
4.3 Atividade 3 .....	59
4.4 Atividade 4 .....	63
4.5 Síntese de Aplicação de Situação de Aprendizagem .....	68
4.6 Reflexões sobre a aplicação do produto final .....	69
4.7 Avaliação da aplicação .....	74
4.8 Relevância do produto final .....	74
CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS.....	75
REFERÊNCIAS .....	79
ANEXOS E APÊNDICES .....	83



## 1 ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

É imperioso conhecer o fato de que as crianças possuem uma motivação natural para querer saber mais e ir em busca de conhecimentos, por esse motivo, a escola precisa procurar promover oportunidades que instiguem as mentes dos estudantes, de modo que estes atribuam significados aos saberes construídos. As aulas de Ciências são extremamente importantes a compreensão dos discentes, é necessário que estes compreendam os saberes a eles apresentados pelos profissionais capacitados.

As aulas de Ciências devem alinhar-se a esta expectativa e não podem ser dissociadas da realidade onde na qual tanto educandos como docentes estão envolvidos. No desígnio de ultrapassar o empirismo é cabível questionar hipóteses antes pensadas. As aulas de Ciências podem ter em conta que a aprendizagem acontece de fato em função da mediação do profissional docente, facilitando a relação entre o estudante e os conhecimentos construídos com o apoio dos profissionais. Os procedimentos didático-metodológicos podem conduzir progressivamente o discente ao conhecimento, de maneira que este seja competente no intuito de colocar o saber na sua vivência com os diversos elementos culturais e midiáticos, de forma prática.

Na acepção de Vasconcellos (2001), a aprendizagem acontece a partir do momento em que o professor cria condições ideais de estudo para seu discípulo, preconizando situações e atividades as quais induzam a uma aprendizagem contínua e estimulante.

A finalidade das aulas de ciências podem ser de estimular a curiosidade natural das crianças, a fim de introduzi-las no “Universo Científico”, por meio de atividades recreativas o que se subentende que, configura no fundo um objetivo geral que persegue o ensino de Ciências no âmbito escolar.

Para que uma aula atraia os alunos, é necessária muita criatividade. Quando o educador consegue um espaço apropriado de construção de conhecimento, prepara a sala de modo adequado, usa métodos diversos para implantar os conteúdos, apresentando experiências ou possibilitando que os educandos trabalhem estas

experiências, de forma automática, o construtivismo, tanto debatido nos cursos acadêmicos, fica em evidência.

Considerar estratégias lúdicas para o desenvolvimento do pensamento científico é uma necessidade atual da escola. A ludicidade pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades para a formação de um cidadão do mundo, o que significa ser capaz de reconhecer diversas situações, analisá-las, entender suas causas e consequências, bem como, buscar e encontrar respostas para dúvidas que possam surgir nesta interação com diversos ambientes. (LACERDA, 2009).

Uma intervenção que tem como base o lúdico para a aprendizagem de uma disciplina é um desafio para a escola, pois muitas vezes a ludicidade é interpretada na educação básica desconectada ao objetivo de promover o interesse em ciência e tecnologia, áreas estas essenciais para que muitos novos cidadãos queiram contribuir para o desenvolvimento do país a partir da pesquisa científica.

A procura contínua por soluções para as problematizações, mesmo que apresentadas de forma lúdica, representa um papel importante no ensino, ou seja, no momento em que a atividade é organizada individual ou coletivamente, é útil que o processo seja registrado, sendo valorizados pelo educador primariamente os conhecimentos apresentados pelos alunos e a evolução do processo de aprendizagem, além da necessidade de repensar o processo de ensino.

Cabe aqui enfatizar que o emprego criativo de metodologias por parte do professor e uma proposta de trabalho que apresente estratégias sólidas e diversificadas, será imprescindível em todas as etapas do seu trabalho, assim como a capacidade de analisar criticamente a realidade apresentada por cada um dos alunos de modo a sustentar uma harmônica relação entre discente e educador. Para isso precisamos refletir sobre a formação inicial e continuada do docente e a sua adequação para esta necessidade.

## 1.1 Formação de Professores para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais

A formação de professores e o seu relacionamento com os alunos têm sido largamente discutidas, estudada, pesquisada e exposta à luz de teorias das mais diversas. Os escopos das Ciências Naturais apresentados nos PCNs das séries iniciais do Ensino Fundamental se dirigem para que o educando desenvolva competências que lhe possibilitem entender o mundo e agir como pessoa. O educador necessita formular questões, diagnosticar e sugerir soluções para problemas reais a partir de dados das Ciências Naturais, depositando em prática conceitos, processos e atitudes desenvolvidos na aprendizagem escolar, pois é na instituição escolar que a maior parte das pessoas podem ter acesso a informações sobre estas questões.

A prática do professor no Ensino de Ciências mudou em função de novas exigências na formação do cidadão, portanto aquele professor que se formou há muitos anos tem que se atualizar e enxergar o que ficou para trás e o que veio de novo. O ambiente atualmente é repleto de informações e tecnologias. Com isso, se discute quais os conhecimentos necessários ao professor. Por isso é necessária a formação continuada de professores, onde se busca a articulação da ação e reflexão sobre a prática em sala de aula, levando em conta outros aspectos como a vivência na instituição que atua, a realidade da região onde ele está inserido, aspectos que influenciam o professor, em relação ao trabalho que desenvolve.

Uma análise precisa e sintetizada dos Parâmetros Curriculares Nacionais acerca dos conteúdos específicos direcionados ao ensino das Ciências Naturais nos anos iniciais do EF induz à crença da existência de brechas na formação docente deste nível de ensino (BARROS, 1997). De modo a acrescentar, é imprescindível trazer à tona que uma preparação ineficiente do docente nesta área de atuação e nos diferentes campos da Ciência na maioria das vezes lhe acarreta extremas dificuldades no momento de sua atuação no mercado profissional e, sobretudo, dentro de uma sala de aula, pois este não se apresenta totalmente capacitado para o mundo do trabalho no qual a escola se organize no escopo de atender às demandas.

De acordo com Pimenta (1997), repensar a formação inicial e contínua, a partir da avaliação das práticas pedagógicas e docentes, tem se mostrado como uma das

exigências relevantes que se iniciou nos anos 90. Nesta expectativa está a compreensão de que as teorias da representação, que nos anos de 1970 a 1980 tanto contribuíram para explicar o fracasso escolar, evidenciando sua produção enquanto reprodução das desigualdades sociais, insuficientes para o entendimento das intervenções pelas quais se trabalha a produção das desigualdades nas práticas pedagógica e docente, que acontecem nas instituições escolares.

Sendo necessário lembrar que esta formação é muito importante também na graduação do docente durante a sua passagem no Ensino Superior, onde existem também as desigualdades e que, o professor em formação poderá trabalhar com isso em sala de aula, em sua prática futura, a fim de evitar evasão.

Pimenta (1997) observa que existem pesquisas sobre a prática, que anunciam novos rumos para a formação docente. Um deles, se refere ao debate sobre a identidade profissional do docente, tendo como uma de suas características a questão dos conhecimentos que configuram a docência.

Segundo esta autora, novos desafios estão sendo postos, à didática contemporânea que incumbe emanar a uma leitura crítica da prática social de lecionar, partindo da realidade existente, exercendo um balancete das iniciativas de se fazer frente ao fracasso escolar. Além da análise das características epistemológicas dos campos de saber que significam progressos inerentes e que depositam novas questões ao ensino, porque se referem a novos entendimentos da questão do saber no mundo contemporâneo, a renovação da didática terá por fundamento as características pedagógicas.

De acordo com Pimenta (1997), o desafio para a construção da identidade do professor é se focar em trabalhar com diferentes linguagens, discursos e representações. No que se refere à formação inicial docente tem-se expectativa que este forme o docente plenamente, ou que pelo menos colabore para a sua capacitação e, por seu lado, espera-se da Licenciatura que desenvolva nos educandos competências e habilidades, atitudes e valores, conhecimentos que lhes permitam a construção de seus saberes e/ou fazeres, enquanto professores e educadores, fundamentando-se necessidades e desafios que o ensino de um modo global como prática social lhes impõe no dia a dia.

A construção e consolidação da identidade profissional do professor ocorrem alicerçadas no sentido social da profissão; da revisão permanente das significações sociais da carreira; revisão das tradições, ou seja, da reafirmação de práticas consagradas por meio da cultura de cada indivíduo e da comunidade local, que a tempo continuam a ser significativas. São práticas sociais as quais resistem a inovações permeadas no confronto entre as teorias e as práticas, da análise sistemática das práticas à luz das teorias existentes, da construção de novas teorias.

Edifica-se pelo significado que cada docente, enquanto ator e autor atribuem à atividade profissional deste no seu dia a dia baseando-se em seus valores, de sua maneira de situar-se no universo, de sua história de vida, de suas representações, de seus conhecimentos adquiridos, de suas angústias e anseios, do significado que tem em sua vida o ser professor. Tudo isso envolve intensamente sua rede de interações com outros docentes, educadores e demais colaboradores nas instituições escolares, nos sindicatos e demais participantes do processo.

Pimenta (1997), explica que, produzir a vida do profissional da Educação denota valorizar, com conteúdo de sua formação. A formação passa pela mobilização de diversas modalidades de saberes: saberes advindos de uma prática reflexiva, saberes adquiridos por meio de uma teoria especializada, saberes de uma militância pedagógica.

Assim, necessitam-se desenvolver investigações científicas onde exista um tratamento entre formação docente, condições do ambiente de trabalho, remuneração, jornada de trabalho, gestão, grade curricular. A formação docente na tendência reflexiva se afirma enquanto política de valorização do desenvolvimento pessoal e crescimento profissional dos professores e das escolas, visto que conjectura condições de trabalho propiciadoras da capacitação contínua dos docentes, no local de trabalho, em organizações de auto formação, e em sociedade com diversas instituições de formação.

A deficiência de conteúdos na formação do professor em regra, pode acarretar o surgimento de grandes dificuldades ao longo do seu ensino, maiormente no que tange as crianças. Pode-se dizer que, na didática contemporânea (mais designadamente quanto ao objetivo central de se ensinar conteúdos), é de suma

importância para o profissional da Educação que este conheça profundamente os assinalados conteúdos. Tal afirmação sugere que o profissional da Educação pode adquirir as atitudes, pedagogia tecnicista, habilidades e competências necessárias para atender a demanda de mercado. Porém para que isso seja realmente possível, os conteúdos necessitam ser significativos e levar à transformação da prática e à formação de um novo habitus, ou seja, eles podem ser trabalhados de forma adequada, objetivo que pode ser alcançado por meio de uma transposição didática e metodologias de ensino adequadas para cada realidade.

A educação agora é para a vida, onde é preciso destacar que o enfoque de formação, lógico com os princípios da reforma, se amplia a todos os profissionais de educação: professores, especialistas e gestores.

Em linhas gerais, a formação superior é o momento mais propício para que o professor desenvolva o seu saber nas áreas específicas das ciências. Dificilmente por conta até mesmo de uma exausta carga horaria de trabalho, poucos terão a oportunidade de buscar conhecimentos complementares para suprir possíveis defasagens em sua formação enquanto educador. Muitos contam com livros didáticos ou até mesmo deixam de explorar os conteúdos fazendo com que seus educandos fiquem com uma defasagem na aprendizagem, criando um ciclo vicioso de conteúdos ignorados durante momentos de aprendizagens ao longo de sua vida.

A Astronomia, inserida nos processos de formação e capacitação de docentes, é fomentada devido à importância conferida à existência de conteúdos expressivos nos cursos de formação, uma vez que segundo as DCNs (Diretrizes Curriculares Nacionais) voltadas à Formação Continuada de Docentes da Educação Básica, no escopo de desenvolver o seu trabalho, o docente pode apreender os conteúdos das áreas do conhecimento que serão objeto de sua atuação didática, o que por sua vez abrange temáticas relacionadas à Astronomia (BRASIL, 2001). No entanto, os conteúdos necessitam ser apresentados de forma apropriada ainda na formação inicial do professor, para que ele possa ir além daquilo que será trabalhado em sua práxis docente tanto com as crianças quanto com os adolescentes, por isso que o conteúdo a ser ministrado em cada disciplina na Era Contemporânea ganha automaticamente um papel fundamental no incremento de competências.

Considerando que os conteúdos de Astronomia contidos na grade curricular precisam integrar o ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, a formação do professorado pode prover minimamente condições no propósito de que o futuro docente se sinta plenamente capacitado no atinente à função de ensiná-los, o que é plausível ser assegurado, sobretudo, em razão da inserção adequada dos fundamentos teóricos e práticos a respeito da temática elegida, na formação inicial desses docentes.

De modo a acrescentar, a inserção da disciplina de Astronomia na formação inicial do docente não deveria meramente compendiar-se em exclusivamente conteúdos, todavia é indispensável que se abranja de modo inclusivo propostas e orientações didáticas organizadas e deliberadas em função das distintas realidades e necessidades dos profissionais da Docência (LANGHI E NARDI, 2005).

Existe a expectativa, de que o professor movimente os conhecimentos da teoria da educação e da didática, necessários ao entendimento do ensino como realidade social e, que esta ação desenvolva a aptidão de realizar uma reflexão da própria atividade profissional a fim de, a partir dela, estabelecerem e atualizarem os seus saberes-fazeres docentes, por meio de um processo contínuo de construção de suas identidades como docentes.

Certos cursos de capacitação (educação continuada) oferecidos para os profissionais docentes que permanecem na ativa são criticados pelo fato de nem sempre desempenharem um levantamento prévio das verdadeiras dificuldades e perspectivas dos professores, resultando em um discordo entre as instituições universitárias e órgãos oficiais no atinente ao ensino básico nas instituições escolares, o que gera cursos com conteúdos e metodologias que não condizem com a realidade dos profissionais da Docência que atuam mais designadamente no EF e Ensino Médio. Por conseguinte, propendendo à contribuição com subsídios direcionados ao parecer de um futuro programa de educação continuada a propósito de Astronomia, ponderamos de suma importância no estudo aqui exposto mapear em primeira instância as fundamentais dificuldades dos principais envolvidos na questão: os docentes dos anos iniciais do EF (LANGHI; NARDI, 2005).

Os educadores precisam permanecer preparados para a atividade de democratização do ensino, sobretudo nas séries Iniciais do Ensino Fundamental que é a única escolaridade plausível para a maioria da população brasileira; e possuir contato com disciplinas da ciência, incluindo a Astronomia.

## **1.2 O Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais**

O cenário geral histórico do ensino da Astronomia no território nacional comprova o quanto distinta Ciência tem sido suprimida dos currículos escolares, de modo que empiricamente sejam coibidas em cursos de formação inicial docente, especialmente de EF e dos anos iniciais e da educação infantil. A constatação de tal carência na formação dos profissionais da Docência em regra leva ao surgimento de extremas dificuldades abrangendo a contemporânea temática no decorrer de seu ensino em Ciências voltado ao público infantil (LANGHI, 2004).

Destacando a importância do ensino da Astronomia, Tignanelli (1998) garante que designado objeto de estudo surge como mandatário na formação integral infantil e, de modo inclusivo fica corroborado em virtude do número expressivo de conceitos astronômicos os quais se especificam nos objetivos específicos dos distintos currículos das instituições escolares primárias do globo. Além disso, o Ensino da Astronomia pode fazer com que os educandos consigam combinar leituras, observações, experimentos, registros, organizações, comunicação e discussão, trabalhar em grupo, brincadeiras, ter capacidade para a edificação coletiva do conhecimento.

O estudo desempenhado por Amaral (2015) evidenciou que ainda que os conteúdos pertinentes à Astronomia tivessem sido inclusos no planejamento escolar do Ensino Fundamental (EF) em livros didáticos das disciplinas de Ciências e de Geografia, estes têm sido abandonados pelos profissionais da Docência.

Na concepção de Bretones (1999), “o ensino de Astronomia é importante e necessário sob muitos pontos de vista”. Mas, o material utilizado em astronomia é escasso e fraco e que, não condiz com a realidade do dia a dia do aluno.

Segundo Trevisan (1997), um dos principais problemas deparado encontram-se pertinente ao material bibliográfico reservado aos professores, mesmo porque além de ser disponibilizado em número reduzido, por demasiadas ocasiões trazem sérios erros conceituais, como é o caso dos livros didáticos, deprecando do profissional da Educação sólidos conhecimentos na área, de acordo com diagnósticos precedentes.

Ainda que hoje em dia a avaliação dos livros didáticos feita pelo Ministério da Educação (MEC), Órgão do Governo Federal do Brasil, propiciasse a incorporação de correções em múltiplas publicações, há também no mercado alguns exemplares contendo falhas conceituais, ou, minimamente, com afirmativas truncadas as quais implicam interpretações alternativas (LEITE; HOSOUME, 1999). As falhas conceituais cometidas no texto dos livros didáticos, são responsáveis por deliberar ou moldar o perfil de designadas concepções de educandos e professores.

Em meio a diferentes conteúdos, com inúmeras falhas na elaboração do Modelo Conceitual (MC) identificadas em livros didáticos, é possível encontrar erros relacionados a conceitos como: estações do ano (primavera, verão, outono e inverno), Lua e suas fases (cheia, minguante, nova e crescente), órbitas da Terra, representação de constelações, estrelas e suas estruturas, dimensões dos astros no Sistema Solar, número de satélites e anéis em determinados planetas, cometas, pontos cardeais e características planetárias. Além disso, os livros didáticos falham no que diz respeito ao incentivo à observação prática, a cognominada “prática observacional astronômica”, que segundo a proposta curricular para os primeiros anos dos ciclos, no eixo Terra e Universo, onde se deparam os conteúdos sobre Astronomia, o enfoque sugerido envolve observações ordenadas do Sol, da Lua, das diferentes estrelas e planetas, mediado pelo educador para entender os modelos do universo, sem esquecer que os educandos já trazem as suas experiências de observações ao longo de suas vidas (BRASIL, 2000).

No cotidiano escolar, os conteúdos de astronomia são ministrados nos programas de disciplinas como Ciências, Geografia ou Física. A astronomia se compõe, assim, não em uma disciplina curricular, porém em uma ciência que possui alguns de seus eixos temáticos propagados pelo currículo escolar, desde as séries iniciais. São exemplos de conteúdo: Fases da Lua, Estações do ano, Eclipses e Movimentos da Terra.

Esta abordagem simplificada do cotidiano escolar é insuficiente para explorar em plenitude os ritmos cósmicos, como dia, mês e estações do ano, buscando fazer que o aluno compreenda o Universo e a existência do homem no cosmo, com cuidado para que o ensino de ciências não se sintetize à exposição de acepções científicas, geralmente fora do alcance do entendimento dos educandos.

Conteúdos de Astronomia integrariam terminantemente no eixo temático “Terra e Universo” conforme indicado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, que está presente somente a partir do terceiro ciclo (6º. e 7º. anos) por “motivos circunstanciais”, contudo intui-se que “este eixo poderia estar presente nos dois primeiros” ciclos (BRASIL, 1998).

É notório na contemporaneidade que a Astronomia pode agregar o conteúdo programático dos anos iniciais do EF. Isto é assegurado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais no instante que expõe que “a grande variedade de conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como a Astronomia, a Biologia, a Física, as Geociências e a Química, assim como dos conhecimentos tecnológicos, pode ser considerada pelo professor em seu planejamento” (BRASIL, 1997), e que as temáticas de estudo indicadas necessitam ser organizadas no escopo de que os estudantes alcancem paulatinamente as competências sugeridas em espiral (BRASIL, 1998).

Sinteticamente falando: no desígnio de se ensinar conteúdos curriculares, é imprescindível conhecer perfeitamente apontados conteúdos programáticos dos diversos ciclos. Além disso, tais conteúdos podem ser trabalhados da melhor forma possível, o que tem a probabilidade de ser alcançado por uma transposição didática (passagem do saber científico para o saber escolar) e metodologias de ensino focadas em cada realidade assistida e nas comunidades do entorno (LANGHI, 2004). Apesar disso, observa-se uma maior preocupação em passar conteúdos sem preocupar-se em com “como ensinar”.

A criança está a todo instante interagindo e recriando espacialidades. Por isso possui dificuldades em entender o que vai além dos olhos. Ela necessita enxergar, mexer, interagir e também inventar, fazendo parte da sua construção pessoal experimentar o espaço nos seus diferentes modos.

Olhar para o céu, numa noite estrelada pode trazer para um grupo de pessoas a fantasia de uma viagem ao espaço, possibilitando abstração, curiosidade e admiração. Desta forma, se o Ensino de Astronomia for trabalhado de modo interdisciplinar, um aprendizado muito mais significativo e sólido poderá ser construído sobre os fenômenos apresentados.

É de extrema relevância mudar a visão tradicional a respeito das pessoas que fazem e pensam Ciência, ou seja, estudiosos que se interessam por temas científicos, na aceção de abordar nos anos iniciais de formação escolar a exploração de questões que auxiliarão os alunos a elucidar e compreender com mais clareza o mundo que os cercam. É relevante que o educando entenda as relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e as condições de vida, no mundo atual e em sua evolução histórica.

O Ensino de Ciências Naturais pode contribuir para o reforço das competências e habilidades para a vida, o que implica aí pensar em propostas que incidem sobre o indivíduo como sujeito social que analisa, interpreta, propõe e transforma o seu ambiente, e não só é alcançada através do estudo que fazem as ciências humanas.

Sendo um trabalho bem feito, se os educadores estiverem realmente envolvidos e, sobretudo, se existir uma disposição dos educadores, para executar um trabalho que mostre o que é Astronomia dentro das Ciências, buscando uma proposta metodológica flexível e ações simples, se pode obter um resultado satisfatório.

### **1.3 A interdisciplinaridade dentro do Ensino de Astronomia**

Dentro do currículo dos anos iniciais é possível desenvolver diversas atividades juntamente com o conteúdo de Astronomia, e desenvolver habilidades em diferentes áreas com os educandos. Por estarem em fase de alfabetização, conteúdos que envolvam língua portuguesa e matemática são bem-vindos, pois nesta fase não buscamos somente a alfabetização com o letramento e raciocínio lógico, mas sim a alfabetização científica do indivíduo, ainda explorando o potencial interdisciplinar da Astronomia, para despertar o interesse dos alunos em diversas áreas das Ciências

Naturais que serão apresentadas para eles com maior profundidade ao longo de seus ciclos escolares.

Como conteúdo a ser ensinado, a astronomia também possui certo grau de potencial motivador tanto para alunos como para professores, pois há nela, intrínseca, uma universalidade e um caráter inerentemente interdisciplinar, sendo de fundamental importância para uma formação minimamente aceitável do indivíduo e cidadão profundamente dependente da ciência e das tecnologias atuais. Entendemos que a astronomia é especialmente apropriada para motivar os alunos e aprofundar conhecimentos em diversas áreas, pois o ensino de astronomia é altamente interdisciplinar (LANGHI E NARDI, 2012, p.108)

Além de constituir um fator motivacional é extremamente relevante e um grande potencial na aceção de se trabalhar a interdisciplinaridade, induzindo a uma educação integradora e expressiva, a Astronomia igualmente é contemplada em inúmeros momentos que abrangem os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais,

A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela pode partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL, 2002, p. 88).

A interdisciplinaridade surge como uma necessidade imposta pelo surgimento cada vez maior de novas disciplinas. Assim, é possível que haja pontes de ligação entre as disciplinas, já que elas se mostram muitas vezes dependentes umas das outras, tendo em alguns casos este objeto de estudo, variando somente em sua análise. Caso mais frequente nas ciências humanas, já que ao contrário das naturais não existe uma hierarquia entre elas.

Na Era Contemporânea argumenta-se demasiadamente sobre o objeto da interdisciplinaridade e, portanto, abre as portas no intuito de disciplinar como o Ensino de Astronomia pode interagir com as demais áreas pedagógicas correlatas proporcionando novos caminhos para a aprendizagem.

Para o 4º ano de Língua Portuguesa são avaliadas habilidades de leitura, observando que a Avaliação da Aprendizagem e Processo possui uma nova matriz de referência em que as habilidades/competências estão diretamente ligadas aos materiais que compõe o programa “Ler e Escrever” e o Currículo Oficial do Estado São Paulo.

Na matemática pode-se trabalhar as figuras geométricas, a dimensão, a distância. Número de estrelas. Em história/geografia trabalha-se a parte da evolução da Ciência. Pode-se estudar a astronomia desde as mais remotas épocas. Na arte trabalha-se os desenhos dos planetas, estrelas, perspectivas, etc.

A Astronomia permite a utilização da interdisciplinaridade entendida, como sendo fundamentada nas inter-relações entre as ciências que pesquisam a natureza e também suas relações com as ciências humanas, e as demais áreas da cultura, compreendendo as artes, o ambiente e as políticas públicas.

Muitos autores discutem a interdisciplinaridade no ensino de Astronomia. Entre eles, Gouveia e Pazetto (2009), os quais defendem a interdisciplinaridade no ensino de Astronomia, por intermédio de várias atividades, compreendendo a organização de um mural de Astronomia e do preparo dos estudantes para a participação na Olimpíada Brasileira de Astronomia.

Schwerz (2013) elaborou uma atividade experimental para educandos do 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental, abrangendo a interdisciplinaridade Astronomia/Matemática, a qual os induziu a arquitetar um gnômom, utilizando conceitos de Geometria e trabalhando, sobretudo o teorema de Pitágoras. Segue habilidade prevista na BNCC. “EF04CI09 – Identificar os pontos cardeais com base no registro de diferentes posições relativas do sol e da sombra de uma vara (gnômon)” (BRASIL, 2019)

Morais (2003) trabalha e estuda as concepções matemáticas implementadas em Astronomia, revelando como a geometria plana possibilita fazer cálculos de distâncias e eclipses, apresentando de forma matemática as órbitas dos planetas e o emprego da trigonometria esférica na situação da Astronomia de posição, entre outras aplicações. A interdisciplinaridade se coloca a cada momento na vida de todas as

peças. O conhecimento acumulado pelos indivíduos ao passar do tempo é um enredo de aprendizados, dos mais variados campos, contraídos nos currículos escolares e fora deles. A partir deste contexto aparecem as soluções para todos os problemas. Portanto, soluções interdisciplinares.

Segundo Leite (2019) a interdisciplinaridade e suas relações com a cultura escolar é alguma coisa mais ampla, porque resulta em analisar as disciplinas científicas. Precisa-se destacar que estas discussões em volta da relação da interdisciplinaridade contrariam com a carência de meios didáticos, condições físicas e suporte teórico nos currículos das escolas e universidades. Portanto, pode-se avaliar a possibilidade de repensar e adequar os conteúdos disciplinares na história valorizados, sua relação entre eles, assim como os processos de avaliação, caracterizando um pensamento interdisciplinar.

A necessidade da interdisciplinaridade na produção do conhecimento está inserido no modo discutível da realidade social. Ao se discutir a questão da interdisciplinaridade na prática pedagógica e formação profissional docente só pode ser no campo das ciências sociais, das ciências humanas e das ciências da natureza.

A área educativa se estabelece como elemento do conhecimento e enquanto prática docente de interação social, inserida nas ciências. A pessoa na procura contínua de satisfazer suas múltiplas necessidades de natureza histórica, biológica, intelectual, cultural, afetiva e estética, situa as mais variadas relações sociais. A necessidade da interdisciplinaridade na produção do conhecimento se baseia no caráter dialogal da realidade social.

#### **1.4 O Ensino de Ciências por Investigação**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Projeto de Lei nº 4.173/199) preconizam que ao ensinar ciências, o docente desenvolva atitudes e procedimentos com seus educandos que oportunizem a aprendizagem, tais como investigação, comunicação, observação, experimentação, comparação, consignação de relações

entre fatos ou fenômenos e ideias, leitura e a escrita de textos informativos, organização de informações, proposição de suposições e solução de problemas.

A proposta pedagógica inovadora de Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) necessita abranger características de um trabalho científico, permanecer focalizado na ação dos educandos, proporcionando-lhes a possibilidade de observar, socializar, refletir, debater, aclarar e descrever o fato investigado, isto é, agir como cientista. Além de estar presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) esta abordagem, que se adequa tão bem aos interesses pedagógicos dos anos iniciais, pode ajudar o aluno a desenvolver o seu projeto de vida e encontrar meios para concretizá-los.

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) tem como escopo implantar em sala de aula o uso de práticas de questionamento, de investigação e de resolução de problemas, com o desígnio de induzir à compreensão a respeito de como funcionam as disciplinas das ciências, ao mesmo tempo em que proporciona elementos pertinentes em prol da discussão de conceitos, noções e modelos científicos com os discentes (SASSERON, 2015). O Ensino de Ciências por Investigação propicia, conseqüentemente, a promoção de práticas e habilidades cognitivas análogas às das comunidades científicas, contudo adequadas às motivações típicas do ambiente escolar.

Dadas as particularidades do Ensino de Ciências por Investigação apresentadas e com apoio da Fundação para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (Fundec), entende-se que o desenvolvimento de propostas de ensino investigativas efetivas abarca a consideração de fatores pertinentes à estrutura da investigação de forma que a atividade contemple as etapas relevantes na busca incessante do raciocínio científico; ao nível de abertura da investigação, assegurada aos alunos autonomia ajustada ao desenvolvimento das investigações; e às ações dos professores os quais dão irrestrito suporte aos aprendentes e que aferiam o seu envolvimento com a investigação. Como sendo mencionado anteriormente os fatores que permanecem associados tanto ao delineamento do estímulo do ensino investigativo, como ao seu desenvolvimento no contexto da sala de aula, pois o sucesso da aplicação de uma atividade investigativa encontra-se inteiramente associado ao seu planejamento docente (SASSERON, 2015).

As ferramentas tecnológicas desenvolvidas por Sasseron (2015) preconizam categorias exclusivas dedicadas à análise de perguntas e questionamentos feitos pelos profissionais docentes no decorrer das aulas fundamentadas na investigação científica e estudos de campo. Sasseron (2015) idealizou um instrumento metodológico (a observação, a reflexão da prática/teoria, a avaliação e o planejamento) o qual priorizou as ações docentes as quais geram infundáveis processos argumentativos por parte do alunado em aulas planejadas e pautadas nas diretrizes do Ensino de Ciências por Investigação. Os casos nas linhas anteriores delineiam que tanto os instrumentos de análise que procuram continuamente avaliar o desenvolvimento do Ensino de Ciências por Investigação no que diz respeito à sua estrutura geral no atinente aos que focam nas ações do profissional da Docência na promoção de aspectos intrínsecos têm privilegiado a avaliação do EnCI na sala de aula.

A ferramenta de Diagnóstico de Elementos de Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI) foi desenvolvida com a intenção de ajudar na identificação de elementos presentes em aulas que estão conformes com a abordagem do EnCI, com foco no planejamento e é empregada para analisar documentos com relação a aulas, como transcrições de áudios e vídeos, planejamentos e relatórios descritivos.

Cardoso e Scarpa (2018) explicam que os elementos do EnCI a serem avaliados podem ser classificados em 5 temas:

- (A) Introdução à investigação;
- (B) Apoio às investigações dos alunos, dividido nos subtemas: (B1) problema/questão, (B2) hipótese/previsão, (B3) planejamento e (B4) coleta de dados.
- (C) Guia a análises e conclusões;
- (D) Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo;
- (E) Estágios futuros à investigação.

De acordo com Leite (2019) para ser um processo de ensino por investigação é preciso seguir alguns processos e práticas de investigação conforme tabela.

Tabela 1. Processo e práticas de investigação

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas.</li> <li>• Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações.</li> <li>• Propor hipóteses.</li> </ul>	DEFINIÇÃO DE PROBLEMAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejar e realizar atividades de campo (experimentos, observações, leituras, visitas, ambientes virtuais etc.).</li> <li>• Desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros, diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações, aplicativos etc.).</li> <li>• Avaliar informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado)</li> <li>• Elaborar explicações e/ou modelos.</li> <li>• Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos.</li> <li>• Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos. Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico.</li> <li>• Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais.</li> </ul>	LEVANTAMENTO, ANÁLISE E REPRESENTAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar e/ou extrapolar conclusões.</li> <li>• Relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal.</li> <li>• Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações.</li> <li>• Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral.</li> </ul>	COMUNICAÇÃO

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos.</li> <li>• Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.</li> </ul>	INTERVENÇÃO

Fonte: Adaptado de Leite, Cristina (2019).

Na concepção de Carvalho (2012) a proposta do EnCI, considera que além de conteúdos curriculares é cogente que cada instituição escolar crie situações em que os estudantes aprendam os conteúdos procedimentais e atitudinais, conduzindo ao aprendizado de fatos e conceitos.

Ao recomendar o EnCI no Ensino Fundamental, Carvalho (2012) enfatiza que além de fatos e conceitos ensinados no ambiente escolar é indispensável inclusive proporcionar aos discentes que estes desenvolvam habilidades no propósito de resolver problemas, levantar hipóteses, selecionar informações, trabalhar em equipes, respeitar a opinião dos outros, em meio a diversas aptidões. Por esta razão, a investigação científica parte do princípio de que é imprescindível desenvolver tipos de conteúdo que são os procedimentais, demasiadamente relevantes no âmbito das Ciências, e também as atitudes, os valores e as normas que são elementos constituintes do aprendizado dos fatos, além de considerar os conceitos de uma forma inter-relacionada e embasada na epistemologia.

De forma a agregar, é cogente trazer à tona o fato de que a linguagem das ciências não representa apenas uma linguagem verbal, ou seja, as ciências necessitam, na finalidade de expressar suas construções, de figuras, de tabelas, de gráficos e com inclusão da linguagem matemática. Conseqüentemente, logo é imprescindível se preocupar também com as outras linguagens, visto como unicamente as linguagens verbais (oral e escrita) não são satisfatórias enquanto produtoras de cultura quando o escopo é solidificar e transmitir os conhecimentos constituintes do patrimônio cultural, artístico, científico e tecnológico. Na concepção de Carvalho (2013) podemos consecutivamente integrar, coerentemente, o rol de linguagens existentes, iniciando os discentes nas diversas formas de comunicação

que cada uma das disciplinas faz uso, além da linguagem verbal, designada à construção de seu conhecimento.

Sasseron (2015) discorre com Duschl e Osborne (2002), no fim de asseverar que a linguagem das ciências constitui, em função de sua natureza, uma linguagem argumentativa, além do mais esta ressalta que as interações discursivas são promotoras da argumentação, promovendo-a e contribuindo no desígnio de que seja mais rica e, em decorrência, fomentando o desenvolvimento intelectual. Na concepção de Sasseron (2015, p. 65), cabe nesse ponto do estudo realçar que a argumentação desenvolvida durante as aulas de ciências vai além do aspecto linguístico, uma vez que submerge “um processo de avaliação de enunciados, análise de possibilidades, refinamento de explicações e justificativas. Todas estas características se assemelham a práticas próprias da cultura científica escolar”.

Siles (2018) alega que os aprendentes podem adotar procedimentos análogos aos que os cientistas adotam para investigar situações-problema no meio das aulas de ciências, propendendo à aquisição de conhecimentos. Por conseguinte, os especialistas no tema quando pautados na ética percebem a que mudança de conceito e mesmo da práxis docente advém tanto nas ações pedagógicas, como na etapa de planejamento, que por seu turno pode constituir uma problematização adequada e composta por suas hipóteses, a qual propicie a criação do ambiente investigativo.

Isso, segundo o autor, em sua essência, denota que o problema precisa ser claro, extremamente abalizado, encontrar-se conexo diretamente ao contemporâneo conceito a ser trabalhado e, quando admissível, interligado a alguma aplicação cotidiana, ou experiência trazida pelos alunos. No âmbito do EnCI, as atividades precisam ser priorizadas com enfoque nos educandos, de maneira que tais aprendentes vão além do trabalho de manipulação, ou da observação, fundamentado e articulado nas ações didáticas que os induzam a questionar, argumentar e organizar suas ideias e pensamentos.

O problema apresentado para a realização do estudo precisa ser extremamente atraente, de maneira que incentive o estudante no sentido de atrever-se a

desempenhar uma investigação, implementando ações e raciocínios imperativos ao desenvolvimento intelectual mais profundo (CARVALHO, 2013).

É de suma importância à determinação de um ambiente investigativo onde os discentes tem total liberdade para expor suas concepções e pensamentos, e, de tal modo, construir diálogos democráticos no ímpeto de adequar o currículo formal à realidade escolar. É importante aqui enfatizar, que materiais de diferentes naturezas trazem grande probabilidade de trazer à tona informações diferentes, ainda que permaneçam pautados às mesmas aulas.

Diante de supramencionadas circunstâncias, o educando não apenas "faz ciência", entretanto inclusive aprende "a respeito de ciências". O aprendente não só aprende conceitos por meio da argumentação e mediante exercício da razão, como aprende também a debater e a emitir juízo de valor aos conteúdos transmitidos pelos ensinantes. Como resultado imediato, o aluno começa a compreender os fenômenos do mundo natural, de modo que fica capacitado no escopo de fazer uma releitura de mundo que o cerca de forma mais consciente por meio da realidade que a sua mente consegue perceber, ou seja, se alfabetiza cientificamente.

O conhecimento não pode ser produzido de modo imparcial levando em conta as relações que ele determina alcançar não são neutras. A educação se torna expressiva ao se propor a elaborar uma releitura crítica da realidade e do processo educativo. O processo educativo precisa sempre administrar à reflexão. A melhor forma de refletir é pensar a prática e alterá-la; pensar o concreto, a realidade.

Na percepção de Langhi (2004) e Nardi (2005) as concepções prévias ou caminhos alternativos correspondem a conceitos precedentemente idealizados pelos discentes a propósito de um acurado fenômeno natural e apresentados no âmbito da sala de aula. Ademais, os pesquisadores aludem os múltiplos estudos a respeito de concepções prévias de educandos e professores abrangendo conteúdos de Astronomia.

Em meio às concepções superiormente citadas as mais frequentes que podem ser trazidas à tona são as ulteriores: as estações do ano tem origem na distância em que Terra se encontra do Sol; a total falta de conhecimento do movimento das estrelas no céu com o passar das horas; a associação da lua ao céu noturno; a pertinácia de

um conceito geocêntrica, as fases da Lua são entendidas como eclipses lunares, a concepção da existência de pontas nas estrelas.

Inúmeras são as razões em prol do aparecimento ou tenacidade de supracitadas concepções, no meio delas é crível mencionar dificuldades cognitivas da temática envolvida, deficiência no pertencente a evidências compreensíveis e evidentes, dificuldade quanto à observação do céu noturno em razão da vida urbana, formação docente inadequada e falhas conceituais identificadas facilmente nos livros didáticos (LANGHI, 2004).

Nada obstante, nota-se que, os estudantes de modo geral carregam consigo diferentes concepções alternativas no intento de elucidar fenômenos astronômicos comuns, além disso, é crescente a preocupação do ensino da Astronomia, uma das ciências mais antigas de que se tem notícia.

O Ensino de Ciências tem dado a devida importância aos conhecimentos prévios e experiências de vida que os alunos trazem consigo para a sala de aula. Designadas concepções, por demasiadas ocasiões são bem diferentes das apoiadas pelas Ciências da Natureza, pois podem convir como ponto de partida para o debate aprofundado de diversificados conteúdos entre os profissionais docentes e educandos. Os educandos constroem novos significados a propósito do conteúdo estudado relacionando-o aos conhecimentos antecipadamente estruturados (IACHEL, 2011).

Na pesquisa realizada por Iachel (2011) foi averiguado que muitos alunos têm apresentado muitas concepções alternativas quanto aos conceitos da astronomia. Um dos motivos apontados pelo autor é o caso destas pessoas não possuírem o hábito de observar a natureza, principalmente o céu noturno.

Enfim, as concepções alternativas, fundamentadas em uma abordagem investigativa, são aplicadas e oportunizadas aos discentes no desígnio de que a aprendizagem e a semiótica cognitiva desta ciência advenham de forma mais expressiva?

O EnCI, em face de fomentar uma mudança expressiva de atitude do discente com a ciência, se constitui em uma metodologia de ensino que contribui na evolução

em seus sistemas explicativos ajustados por intermédio de concepções alternativas, já que uma metodologia investigativa tem total probabilidade de propiciar ao estudante segurança no envolvimento com práticas científicas, de forma que o conduza a solucionar uma situação problema de maneira não superficial.

Chega-se à conclusão que a partir da leitura da Lachel (2011), os profissionais da educação terão a oportunidade de conhecer as variadas formas de um “pensar prévio” de seus alunos, além de reconhecer e refletir acerca de suas intrínsecas concepções a propósito das estrelas do universo.

### **1.5 O Ensino de Astronomia por investigação para os anos iniciais**

Diante do apresentado dos tópicos acima, foi possível observar a importância de repensar o Ensino de Astronomia nos anos iniciais do EF, como os professores poderiam trabalhar com uma práxis diversificada, porém com significado ao aluno e o fazendo protagonista em sua aprendizagem. Neste trabalho damos o enfoque para o ensino por investigação, como uma ferramenta de auxílio para o professor, assim ele poderá ter sua aula com mais foco e interesse dos educandos, com o escopo de contribuir para a construção de um currículo mais dinâmico, revendo inicialmente suas principais necessidades formativas em conteúdos e metodologias de ensino, e que ao mesmo tempo dialogue nas distintas áreas do conhecimento.

Este trabalho apresenta uma Situação de Aprendizagem (SA) inovadora para o Ensino de Astronomia para os anos iniciais. Considera-se aqui o termo SA como algo que resulta da atividade planejada pelo docente e as intervenções pedagógicas que realiza para incidir na aprendizagem nos alunos (SOUZA; BENTO; CLAAS, 2013).

É preciso adequar as situações didáticas às possibilidades de aprendizagem dos alunos. A meta era que percebessem que podem ampliar seu repertório de atividades e identificar quais são os objetivos e as intervenções possíveis para cada uma delas.

Quanto mais os conteúdos estiverem envolvidos numa situação previamente planejada, maior será o desafio, pois os professores também precisarão trabalhar de forma integrada, planejar as etapas estabelecendo cronograma e ter claro os resultados esperados. Outro ponto relevante é a definição dos critérios para avaliação.

Uma situação de aprendizagem problematizadora pode fazer a diferença na construção do conhecimento dos educandos. Neste tipo de proposta didático-pedagógica o estudante interage permanentemente no processo e aprende a aprender, executando e colocando a “mão na massa”, tanto para entender as definições e conceitos que se fazem necessários quanto para construir ou desenvolver um produto. As situações de aprendizagem desenvolvem a capacidade para elaborar textos com mais facilidade, isto porque o conteúdo desenvolvido está baseado em suas pesquisas e no relato de suas experiências.

Uma situação de aprendizagem precisa propiciar ao aluno a vivenciar ações reflexivas, que possa favorecer tanto aprender-com, como aprender-sobre o pensar. Isto significa que o aluno precisa aprender-fazendo (colocando a mão na massa) e construindo algo que lhe seja significativo, de modo que possa envolver-se afetiva e cognitivamente com aquilo que está sendo produzido. É importante que o produto seja algo tangível e passível de ser feito e compreendido pelo aluno-produtor; algo que permita ao aluno reconhecer durante o processo de produção, uma utilidade imediata para aquilo que está sendo feito e aprendido.

As situações de aprendizagem precisam ser desafiadoras, mas possíveis de serem realizadas, uma vez que o objetivo principal é o aprendizado do estudante. A seleção do uso de estratégias de ensino adequadas na realização da situação de aprendizagem pode permitir ensaios, testes, trabalhos de pesquisa, práticas diversas que promovam êxito nos resultados esperados.

No trabalho que será apresentado ao longo desta dissertação, planejou-se uma situação de aprendizagem capaz de contemplar todos os aspectos a serem desenvolvidos que resultasse em uma atividade que representasse a apropriação dos conhecimentos e da competência das aulas propostas. Para isso, estabeleceram-se as estratégias, os pontos a serem trabalhados e os critérios de avaliação.

O planejamento foi um momento onde várias ideias interessantes afloraram, mas era preciso tomar cuidado para definir uma atividade adequada para a situação em questão. Além disso, era necessário que a atividade fosse atrativa para os estudantes e que eles pudessem desenvolvê-la com motivação e, não apenas para cumprir mais uma etapa obrigatória do processo de aprovação. Desta forma, os maiores desafios foram integrar as diversas unidades curriculares, desenvolver uma situação contextualizada, mantendo a atratividade da proposta de trabalho e período de execução, onde o docente atuasse apenas como um mediador do processo.

A situação de aprendizagem apresentada como produto final desta dissertação de mestrado, que será detalhada no próximo capítulo, tem como objetivo contemplar conteúdos de astronomia que favoreçam o desenvolvimento de uma visão ampla e crítica dos estudantes a respeito de sua posição no universo, fazendo-os compreender que o Universo existente está muito além do Sistema Solar e como foram possíveis o surgimento deste sistema, o ciclo de vida das estrelas do tipo solar e a origem da vida. Os conteúdos foram trabalhados de forma adaptada para atender estudantes dos 4º anos dos anos iniciais por meio da metodologia do ensino por investigação.

A SA foi aplicada, numa escola pública na periferia da cidade de São Paulo, para avaliar esta abordagem no Ensino de Astronomia nos anos iniciais. O objetivo será verificar a apropriação desses conceitos de forma mais ampla e a receptividade dos alunos. O relato desta aplicação, juntamente com a apresentação dos resultados coletados através diários de bordo, áudios, fotos e materiais diversos produzidos pelos alunos, em uma abordagem qualitativa, será apresentada no 3º capítulo desta dissertação, que se encerrará com as principais conclusões e perspectivas futuras

## **2 PRODUTO FINAL: UMA SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM**

No desenvolvimento desta situação de aprendizagem o foco esteve na orientação da sequência das atividades desenvolvidas com os educandos.

Todas as pessoas possuem um conjunto de experiências e saberes que foram acumulando ao longo da sua vida, no contato com o meio que as rodeia. Cabe à escola valorizar, ampliar e iniciar a sistematização destas experiências e saberes, de modo

a permitir, aos alunos, a realização de aprendizagens posteriores mais complexas (Organização Curricular e Programas, 2004).

No momento das aulas que se sugerem propostas numa situação de aprendizagem é possível que se tome o cuidado de trabalhar os conteúdos de forma a relacioná-los a vários conhecimentos do dia a dia para promover uma visão mais científica da Astronomia, trabalhando o processo de ensino por meio de situações motivadoras e fazendo adequações às ações seguidas para tornar dinâmico esse processo.

A proposta de trabalho aqui apresentada pode ocorrer em 4 atividades semanais, sendo com uma tem a duração de 3 horas/aulas a serem distribuídas ao longo de uma semana por semana. Os assuntos discutidos em semanalmente estão dispostos na tabela abaixo:

Tabela 2. Sequência das aulas

Semana/Atividade 1	A importância do Sol para a vida na Terra
Semana /Atividade 2	Definição do que é uma estrela. E o seu formato
Semana/Atividade 3	A cor das estrelas e sua relação de acordo com a temperatura. As estrelas são todas iguais?
Semana/Atividade 4	As estrelas vivem para sempre?

A atividade, ainda que seja continuamente desafiadora, não pode ser avaliada como simples burocracia: configura o melhor momento para que todos os atores abrangidos no processo de ensino permaneçam juntos no desígnio de repensar a escola e sua missão, o desempenho dos profissionais da docência e quais objetivos específicos e metas almejam.

A presente SA tem por objetivo explorar os diversos ambientes escolares, como sala de aula, pátio, sala de informática, quadra, cozinha, jardim, biblioteca e outros espaços que o professor achar convenientes e que estiverem disponíveis na unidade escolar.

O professor precisará estimular em todas as aulas o trabalho coletivo, propondo que todos os alunos dos grupos participem das atividades, compartilhem materiais, se organizem na realização das tarefas e discutam sobre o que estão fazendo e

expliquem os achados, ele também poderá incitar os seus alunos a responder, se perguntados, ao que foi relatado pelos colegas, e a fazer questões para entender melhor os relatos de achados e conclusões dos colegas e a concordar e discordar dos relatos.

Ao longo das atividades 2, 3 e 4 será utilizado o livro “*Festa das Estrelas*” da autora Rosa Maria Ros Ferré”. Este material foi encontrado no site *Unawe* e está disposto em PDF gratuitamente, porém em Espanhol. Foi solicitada para a autora a autorização da tradução para o Português com a finalidade de dar suporte a esta atividade de mestrado profissional. O texto traduzido e utilizado nesta atividade pode ser encontrado no Apêndice B desta dissertação.

Ao final de cada Atividade o professor poderá incentivar os alunos a formular conclusões a partir de seus resultados. Sugere-se também que este acervo seja organizado em forma de uma exposição em um mural ou em uma mostra cultural da escola.

As etapas de desenvolvimento desta situação de aprendizagem, foram apresentadas no *Ebook*, produto desta dissertação, e que se encontra no Apêndice C. A seguir será apresentada uma visão geral do que propomos e apresentamos como produto final.

## **2.1 Atividade 1 - A importância do Sol para a vida na Terra**

O objetivo desta atividade, “A importância do Sol para a vida na Terra”, procura estimular a exploração e observação do Sol e a sua relação com a Terra, e apresentar a Astronomia com a leitura de teorias e ideias encontradas em textos. Estimular os alunos a escreverem textos sobre suas experiências e a importância do Sol para os seres humanos, animais e desenvolvimento das plantas e suas características, usando exemplos do Sol como fonte de energia, exemplificando com o uso das placas solares ou a existência de carros movidos a energia Solar. Para atender a estes objetivos as aulas poderão ser iniciadas com uma conversa a partir de questões como: “Quem já teve a experiência de plantar ou cuidar de alguma planta antes? O que você

pôde observar?”. Após os questionamentos acima, sugere-se uma roda de conversa com os educandos para verificar seus conhecimentos prévios.

Uma pergunta investigativa, proposta do professor para os alunos, para a sequência desta atividade seria: Partindo da semente plantada no solo, o que elas precisam para crescerem?

Como um próximo passo, recomenda-se desenvolver uma atividade como o cultivo e germinação de feijões em dois copos descartáveis, com algodão e um pouco de água potável. Um dos copos terá que ficar dentro de uma caixa e o outro fora da caixa.

O experimento do cultivo dos feijões precisará ser acompanhado nas aulas em toda esta primeira semana, para os educandos irem percebendo e construindo hipóteses sobre o porquê de uns crescerem mais e outros menos. Para isso, recomenda-se que o professor construa um cartaz juntamente aos alunos, destacando os principais pontos de importância do Sol para a vida na Terra, e em seguida deixando um espaço neste cartaz para que os alunos desenhem como a Terra seria sem a presença do Sol. No final desta semana, recomenda-se que se abra a caixa fechada com os feijões e após os alunos observarem, eles irão registrar e fazer a sua análise dos resultados. Em seguida propor uma roda de conversa, sobre os resultados encontrados com os experimentos. Esta atividade pode ser consolidada com desenhos e textos.

Sugestão: Se o professor dispor de um ambiente onde haja luz solar dentro da escola, ele poderá fazer ali o cultivo dos feijões se achar conveniente.

## **2.2 Atividade 2 - Definição do que é uma estrela**

Os objetivos da atividade 2 consistem em explorar a prática da observação, levantamento de hipóteses e generalizações na edificação de seus próprios conhecimentos e instigar a curiosidade dos educandos sobre o assunto, exacerbando o pensamento científico, investigativo e reflexivo, oportunizando-os a conquista de novos conhecimentos. Ou seja, promover a compreensão do nascimento de uma

estrela; identificar a composição das estrelas, perceber que as estrelas não são todas iguais.

Sugere-se que esta atividade seja desenvolvida fora da sala de aula.

Indica-se para este trabalho, perguntas investigativas e motivadoras que auxiliem na atividade. “O que é uma estrela?” e “Qual é o seu formato? Por meio destas questões, pode-se explorar a definição de estrela, seu nascimento e sua importância no cotidiano, conectando com os conhecimentos construídos na semana anterior.

Neste momento inicial propõe-se que os alunos apresentem perguntas/hipóteses.

Em seguida, sugere-se ao professor que faça a leitura do livro “*Festa das Estrelas*”, - A leitura poderá ser feita ao ar livre, no jardim da escola. O trecho a ser lido será da página 9 a página 13 do livro.

Esta parte do livro apresenta de forma lúdica o surgimento das estrelas, em muitos momentos a autora utiliza comparações com personagens e objetos presentes no cotidiano das crianças para explicar conceitos complexos da temática.

A autora inicia o tema comparando uma nuvem comum no céu e uma nuvem interestelar. Da mesma forma que as mães engravidam e geram os seus bebês a autora explica que as nuvens geram centenas de estrelas de uma única vez, porém frisa a diferença do tempo de formação e quantidade entre ambas, pois enquanto uma mulher leva (geralmente) 9 meses de gestação a nuvem interestelar levará centenas de milhares de anos, e, enquanto a maioria das mulheres possuem 1 ou 2 (geralmente) bebês por gestação, da nuvem interestelar nascem centenas de estrelas de uma única vez.

No livro há uma sugestão de interação das crianças com os responsáveis para a observação do céu noturno, onde se é possível ver algumas nuvens brilhantes de cor avermelhada, que estão muito distantes de nós e bem pequenas.

O livro apresenta também o nascimento das estrelas, e uma delas se destaca. Esta estrela, se denomina como Pakita, e faz questão que todos saibam que seu nome tem a letra K. Ela conta que em sua nuvem interestelar nasceram juntamente com ela

mais 683 estrelas, onde todas são suas irmãs e filhas da mesma mãe, ressalta que cada uma precisará ter o seu próprio nome.

Em seguida para incentivar o lado investigativo dos alunos recomenda-se a utilização de um telescópio com o uso do Filtro solar adequado, para que os alunos possam observar a nossa estrela. Para quem não tem telescópio é possível apresentar alguns vídeos na sala de informática, ou explorar a possibilidade de visita a um planetário ou observatório.

Após esta parte, sugere-se a utilização da massa de modelar para representar as estrelas, com os seus diversos tamanhos e cores.

Para finalizar a semana a sugestão é uma roda de conversa sobre o que é uma estrela, seu formato, o surgimento da estrela e as classificações de acordo com suas características físicas, assuntos tratados do livro.

### **2.3 Atividade 3 - A cor das estrelas e sua relação com a temperatura. As estrelas são todas iguais?**

Busca-se como situação problema questionar se as estrelas são todas iguais. Para isso podem ser apresentadas imagens de estrelas com várias cores, a fim de fazer com que o educando possa questionar o porquê da variação de cores das estrelas; fazer com que as conheçam as diferenças de temperaturas e as massas das estrelas.

Sugere-se uma atividade envolvente que avalie as linguagens do educando. Literatura, desenhos, artes, são exemplos de atividades próximas aos educandos que despertam sua curiosidade e ofereceu uma predisposição para o tema.

Nesta fase o educador poderá observar se os educandos estão focados no levantamento das hipóteses da situação problema proposta. Recomenda-se, por exemplo, iniciar com as seguintes perguntas: “As estrelas têm cores diferentes?” “Por que cada estrela tem uma cor?” Para cada uma das hipóteses dos educandos será necessário um registro do educando no caderno e do educador na lousa.

A principal intenção neste momento será estimular os educandos a ouvirem e a terem uma prazerosa leitura do livro *“Festa das Estrelas”*, para maior compreensão do tema o trecho a ser lido será da página 14 a 21.

Neste ponto do livro, a estrela Pakita se apresenta como uma estrela branca amarelada, ela afirma que as estrelas têm cores diferentes, e que isso depende da temperatura, da idade e do tamanho. As mais quentes e maiores nascem com as cores azuis ou brancas. As mais comuns, são medianas como ela, nascem mais frias e de cor amarela.

A personagem Pakita, que torna-se o interlocutor no livro, começa a narrar a vida das estrelas, conta que o tempo de vida de uma estrela depende de seu tamanho ao nascer, ela relata que as pequenas vivem muito e as grandes vivem menos.

Em determinado momento a Pakita se compara ao, o Sol, diz que pensa em formar o seu próprio sistema planetário com restos de matéria que tem próximo a ela, mas que isso levará dezenas de milhões de anos, porém ela não tem nenhuma pressa!

Depois de muitos milhões de anos Pakita surge novamente, agora como uma estrela amarela e mais fria que antes, conta para os leitores que já possui o seu próprio sistema planetário, com o nome de sistema "pakitar". Ele, possui 7 sete planetas, onde cada um deles tem o nome de um dia da semana no diminutivo. Esta parte do livro pode ser aproveitada para explicar para os alunos o conceito de exoplanetas.

Além disso, Pakita retorna explicando que com o passar do tempo ela está crescendo e consumindo o seu hidrogênio. Enfatiza que quando nasceu ela era praticamente uma bola de Hidrogênio e Hélio, explica que quase todo o Universo é formado de Hidrogênio, e que, para formar outros diferentes elementos, gerando um Universo com maior variação de elementos químicos é necessário a existência das estrelas. São as estrelas que produzem os elementos como o Oxigênio, o Carbono, o Nitrogênio, e depende-se das estrelas de grandes massas para produzirem os elementos mais pesados como o Ferro, e o Magnésio.

Após a leitura do livro *“Festa das Estrelas”*, pode ser utilizada a imagem de uma chama de vela e outra chama de um bocal fogão a gás e iniciar uma discussão sobre *“Porque as cores são diferentes?”* e em seguida questionar: *“Será que as cores*

diferentes do plasma podem ter alguma relação com elas serem mais quentes ou mais frias?”, “Será que os plasmas das estrelas têm cores diferentes?”.

Esta atividade<sup>1</sup> busca mostrar aos educandos qual das duas opções de chamas é mais a “quente”. Para isso é recomendado utilizar primeiro uma panela com 1 bocal do fogão para cozinhar um pequeno cubo de carne. E, em outro momento este procedimento, ao invés do bocal será utilizado a vela com a chama acesa. Em seguida se fará o registro pelos educandos e depois então poderá ser questionado: Por que cada estrela tem uma cor? As estrelas têm cores diferentes? As respostas poderão ser registradas pelos próprios educandos em seus cadernos e pela professora na lousa.

Após a observação do experimento e a leitura coletiva do livro será a vez de realizar uma roda de conversa onde os educandos irão discutir e apresentar os relatos feitos em seus cadernos durante a atividade de observação do experimento. Da roda de conversa poderá surgir a oportunidade de construir um diagrama HR<sup>2</sup> de temperatura de luminosidade/brilho, de forma lúdica, por meio de desenhos em cartolinas com um pano TNT, para representar o fundo do gráfico. Esta é a representação de que em astronomia é conhecido com o diagrama HR. não

As estrelas para o diagrama poderão ser feitas de massa de modelar, onde apresentem as estrelas que pertencem a sequência principal e as que não pertencem. Sugere-se colocar em ordem apresentando a temperatura e brilho (luminosidade).

Nesta atividade as imagens, as diferenças e as informações sobre as estrelas necessitaram tornar as aulas cheias de encanto e curiosidades; os educandos podem participar ativamente das aulas dando suas opiniões, sendo o protagonista de seu aprendizado, cheio de alegria e com a mão na massa, este é o objetivo de todas as atividades desta dissertação.

---

<sup>1</sup> Como esta atividade envolve fogo, sugiro aos professores que orientarem as crianças para não reproduzirem este experimento sozinhos.

<sup>2</sup> O Diagrama de Hertzsprung-Russell, conhecido como diagrama HR, foi publicado independentemente pelo dinamarquês Ejnar Hertzsprung (1873-1967), em 1911, e pelo americano Henry Norris Russell (1877-1957), em 1913, como uma **relação existente entre a luminosidade de uma estrela e sua temperatura efetiva**. Disponível em: < <http://astro.if.ufrgs.br/estrelas/node2.htm> > Acesso em: 27 mar. 2020.

## 2.4 Atividade 4 - As estrelas vivem para sempre?

O objetivo desta última atividade é fazer com que os educandos argumentem sobre o seu conhecimento, é essencial que algumas perguntas provoquem a investigação sobre o tema. Recomenda-se os questionamentos utilizados acima para aprofundar o trabalho por meio da investigação.

Num primeiro momento pode-se explicar e caracterizar o conceito do ciclo de vida das estrelas e acrescentar os dados relacionados ao formato das estrelas e a relação de sua luminosidade com a temperatura. Nesta aula, como nas outras, sugere-se formular hipóteses e a capacidades de realizar observação; colocar relações entre conceitos; argumentar e compartilhar ideias.

Recomenda-se, portanto, iniciar o trabalho com uma roda de conversa visando levantar os conhecimentos prévios dos educandos.

Para o desenvolvimento desta investigação sugere-se utilizar os questionamentos dos educandos e formulação de perguntas que os direcione para o processo conforme os seus objetivos. Seguem alguns exemplos: - “Será que as estrelas vivem para sempre?” - “Vocês já viram uma estrela chegar ao final de seu ciclo de vida? Se sim, como foi?” - “O ciclo de vida de uma estrela, mesmo que distante, tem alguma relação com a nossa vida?”

Partindo das questões, os educandos serão orientados a sugerir hipóteses para os questionamentos propostos, que serão registrados na lousa durante a roda de conversa. Em seguida será realizada a leitura do livro *“Festa das Estrelas”*, para que o educando tenha uma melhor compreensão do tema relacionado final do ciclo de vida de uma estrela. O trecho a ser lido será da página 22 a 25.

Nesse trecho do livro, Pakita relata que com o passar do tempo acabará quase todo o seu Hidrogênio e que então ela inchará e ficará totalmente avermelhada. Nesta etapa, será chamada de gigante vermelha, então iniciará a fusão desse Hélio para convertê-lo em Carbono e Oxigênio. Então, ela prepara a sua festa de 10.000 milhões de anos que será muito especial, pois haverá a presença de todos os seus amigos, todos os seus planetas. Todos juntos lançarão para o Universo uma nuvem de material

que ela tem preparado ao longo de toda a sua vida, e que assim haverá outros elementos distribuídos no firmamento além do Hidrogênio. O, nome de sua festa será uma nebulosa planetária e no centro ficará uma lindíssima anã branca. Pakita finaliza com a seguinte frase "Esta noite, quando olhar o céu lembre-se de que você não é mais do que pó de estrela."

Recomenda-se, após a leitura, promover uma roda de conversa entre os educandos, para eles relatarem a experiência que viveram durante a leitura do livro "Festa das Estrelas", e discutirem as suas observações. Sugere-se serem mostradas imagens de Nebulosas Planetárias para facilitar a compreensão e que seja solicitado que eles pesquisem sobre as diversas nebulosas na sala de informática.

Estando na sala de informática, para o desenvolvimento do trabalho investigativo, os educandos poderão buscar informações sobre os questionamentos, curiosidades, dúvidas sobre nebulosas planetárias em diversos sites da internet. Após a coleta de dados obtidos, o professor poderá solicitar para que voltem a sala de aula e que reflitam sobre a validade de suas hipóteses juntamente com os seus dados coletados referente também sobre verdades e mentiras noticiadas, as *Fakes News*, o ceticismo e pensamento crítico, no qual estes assuntos serão debatidos.

Sugere-se para complementar a sistematização a leitura do texto científico quanto tempo vivem as estrelas? *Unawe*, se encontra no Anexo B, que explica sobre os diferentes períodos de tempo que uma estrela poderá viver dependendo de quão massiva ela é.

Esta atividade poderá ser consolidada com a construção das HQ's produzidas pelos alunos. O passo a passo da aplicação está apresentado no próximo capítulo que falaremos sobre a aplicação na Escola Estadual Deputado Geraldino dos Santos.

### **3 A APLICAÇÃO DA SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM PROPOSTA EM AMBIENTE ESCOLAR**

Nesse capítulo apresentando a aplicação da situação aprendizagem proposta em um estudo qualitativo da sua qualidade, ou seja, quão boa foi a sua proposta quando aplicada aos alunos. O estudo é qualitativo pois analisa de forma empírica e não numérica o tema em questão. Logo, “preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”. (GERHARDT et al., 2009, p. 32). Além disso,

[...] o método qualitativo difere do quantitativo não só por não empregar instrumentos estatísticos, mas também pela forma de coleta e análise dos dados. A metodologia qualitativa preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes e tendências de comportamento. (MARCONI et al., 2008, p. 269).

Em consonância a tal premissa, Silva et al. (2008, p. 29) ressaltam que “[...] pode-se dizer que as investigações qualitativas têm-se preocupado com o significado dos fenômenos e processos sociais, levando em consideração as movimentações, crenças, valores, representações sociais e econômicas”.

Quanto à sua natureza, este estudo enquadra-se como pesquisa exploratória porque visa “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. (GERHARDT et al., 2009, p. 35). Além disso a exploração visa “facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto”. (PRODANOV et al., 2013, p. 52).

De forma complementar, Lakatos et al. (2003, p. 224) aponta que “é imprescindível correlacionar a pesquisa com o universo teórico, optando-se por um modelo teórico que serve de embasamento à interpretação do significado dos dados e fatos colhidos ou levantados”.

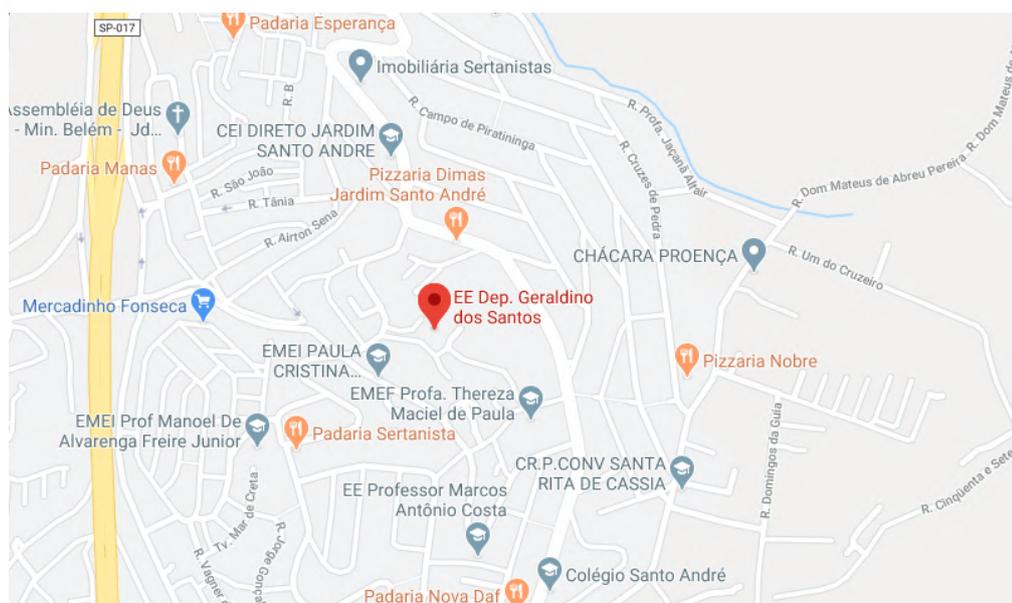
Com a finalidade de coletar dados para esta pesquisa a coleta de dados se deu por meio de 4 atividades expositivas-investigativas, cada atividade possui 3 horas/aulas que ocorram no período de uma semana cada atividade, nas quais foram anotadas em detalhes as observações dos fatos, registro de comentários, fotos das atividades, ilustrações e diálogo, a qual foi dividida conforme a programação para cada atividade.

As atividades foram compostas de estudantes do 4º ano dos anos iniciais, totalizando 32 alunos ao todo.

### 3.1 Local da aplicação

A aplicação da SA ocorreu na Escola Estadual Deputado Geraldino dos Santos, Zona Leste de São Paulo, em uma região periférica, na Avenida dos Sertanistas, 1175 – Jd. São Francisco, São Paulo.

Figura 1 - Mapa do local de estudo

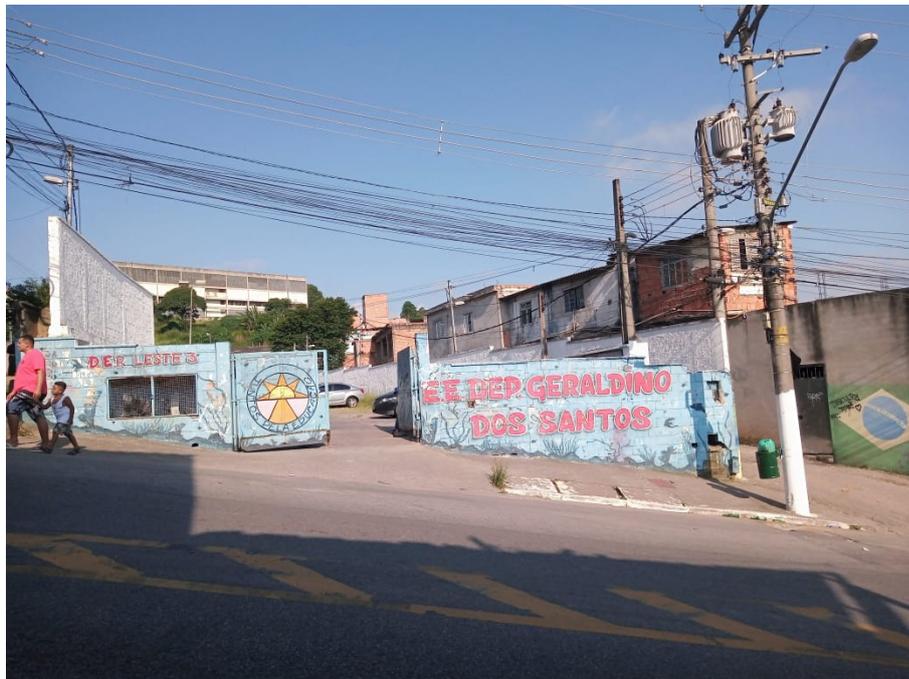


Fonte: Google Maps (2020).

Enquanto professora da Escola Estadual Deputado Geraldino dos Santos, tratei de aplicar as atividades didáticas aqui propostas de conteúdos de Astronomia para o 4º ano dos anos iniciais por meio do ensino por investigação.

A Escola Estadual Deputado Geraldino dos Santos, possui 17 salas de aula de Ensino Fundamental II pela manhã, 17 salas de aulas no ensino Fundamental I à tarde e 8 salas de ensino Médio noturno. A comunidade vive em situação de invasão, na qual muitas moradias não contam com saneamento básico. Neste contexto a escola se torna muitas vezes o espaço de lazer e alimentação para os alunos da comunidade. Com suas perspectivas limitadas, há ocorrências de gravidez na adolescência e conseqüentemente abandono dos estudos, aumentando a taxa de evasão. Também por conta das condições familiares, muitas deixam a escola para trabalhar por um salário menor que o mínimo. Devido a esta realidade, não há perspectiva de continuação no estudo ou em sonhar em estudar algo que goste devido à sua realidade. Seria interessante apresentar outras opções e caminhos a seguir, o que seria uma ação importante.

Figura 2. Entrada da Escola



Fonte: a autora

### 3.2 Elaboração da sequência

Para aplicação dos conhecimentos em sala de aula, foram elaborados os objetivos principais a serem abordados em cada atividade, numa programação de 4 sessões, como demonstrado no quadro abaixo.

Tabela 3 - Objetivos das aulas

ATIVIDADE 01	Fazer os alunos entenderem qual é a importância do Sol para a vida na Terra.
ATIVIDADE 02	Levantar o conhecimento prévio dos educandos sobre o formato das estrelas.
ATIVIDADE 03	Estimular os educandos a expressarem os seus conhecimentos prévios sobre o que conhecem do conceito de temperatura e luminosidade das estrelas.
ATIVIDADE 04	Explicar e caracterizar o conceito ciclo de vida das estrelas.

Fonte: A autora (2020).

Em seguida, houve a elaboração de plano estratégico de aula, dividido em 4 atividades principais, de abordagem da astronomia voltada à matemática e português. Tal planejamento baseou-se no proposto por Zabala (2010) tendo a abordagem inicial com definição do tema a ser estudado (astronomia), do objeto de estudo e em como este pode ser absorvido pelos estudantes a fim de se tornar competências. As aulas foram organizadas a fim de englobar esse processo individualmente em cada uma e ao final, conduzir a consolidação do conteúdo. A tabela com o planejamento está apresentada abaixo.

Tabela 4 - Plano de atividades

ATIVIDADES	TEMA	ATIVIDADES
01	Importância do Sol para vida na Terra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussão em grupo;</li> <li>- Experimento do plantio de feijão;</li> <li>- Elaboração de desenhos;</li> <li>- Roda de Conversa;</li> </ul>

02	Definição de estrela e seu formato	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussão em grupo</li> <li>- Leitura do livro (Festa das Estrelas);</li> <li>- Experimento com telescópio;</li> <li>- Atividade com massa de modelar;</li> <li>- Roda de conversa;</li> </ul>
03	Cor das estrelas e sua relação com temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussão em grupo;</li> <li>- Produção de texto;</li> <li>- Leitura do livro (Festa das Estrelas);</li> <li>- Experimento da chama;</li> <li>- Roda de conversa;</li> <li>- Construção do diagrama HR lúdico;</li> </ul>
04	As estrelas vivem para sempre?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussão em grupo;</li> <li>- Leitura do livro (Festa das Estrelas);</li> <li>- Roda de conversa;</li> <li>- Sala de informática;</li> <li>- Leitura de texto científico;</li> <li>- Produção de HQ's.</li> </ul>

Fonte: A autora (2020).

O planejamento foi elaborado com base em apresentar aos estudantes a astronomia em suas diversas aplicações na sociedade, baseada em evidências científicas, tornando esta aproximação precoce. Desta forma, visou-se demonstrar a relevância da veracidade das informações sobre as coisas, contribuindo para a formação cidadã dos educandos.

## 4 APLICAÇÃO DO PRODUTO FINAL

Em meio ao incremento das atividades atribuídas, ficou evidente o fato de que os educandos gostaram de todas as atividades concretizadas, mesmo porque não apresentaram quaisquer dificuldades quanto à compreensão e aprendizagem dos conteúdos e dos objetivos delineados e previstos na aula ministrada.

As poucas dúvidas que os aprendentes trouxeram à tona a propósito da temática de pesquisa de cunho científico foram tiradas pela profissional docente, de forma que a compreensão da Astronomia foi facilitada nas atividades supramencionadas.

### 4.1 Atividade 1

Como foi falado no capítulo 2 depois das leituras, textos escritos pelos alunos, os exemplos, as conversas propostas, o experimento com os feijões e os cartazes, conforme foi sugerido, evidenciou-se que no levantamento dos conhecimentos prévios, os discentes expuseram algumas dúvidas abrangendo o tema aqui proposto.

Ao questionar os educandos quem tinha a experiência de plantar ou cuidar de alguma planta antes e o que aprenderam com esta experiência. Uma pergunta investigativa para a sequência desta atividade foi: Partindo da semente plantada no solo, o que elas precisam para crescerem?

Como resultados as respostas encontradas: “Eu ajudei minha mãe a plantar uma árvore na terra”; “Nunca plantei nada”; “Eu cuidei de uma planta que eu ganhei da minha vó”; “Eu vi um feijão crescer no algodão”; “As plantas precisam de água”; “A planta quando cresce muito tem que trocar de vaso, porque não tem espaço pra raiz”; “Nossa! como a planta vai ficando torta procurando o sol”.

Os educandos foram percebendo o porquê de uns cresceram mais e outros menos, o que foi registrado e debatido.

Foi percebido que o copo com feijões que ficou dentro da caixa fechada, estava com eles secos, e o copo que estava fora da caixa continha os feijões crescidos. Na atividade de Ensino de Ciências foi solicitado para que os educandos fizessem desenhos descrevendo os fatos.

Foi observado que, os educandos foram desenhando e a cada detalhe iam comentando. Alguns comentários: O Educando A “Precisa colocar a planta olhando pro sol”; Educando B “Não pode esquecer de colocar um copo com água do lado, para regar ela”; Educando C: “A planta tem que ser bem verde, como se sorrisse”; Educando D: “Primeiro tem que colocar o algodão e molhar ele, depois colocar o feijão”; Educando E: “Tem que plantar o feijão crescendo por causa do Sol, olhando pra ele”.

Na aplicação do texto científico: “O Futuro é brilhante” (Unawe,2018), que explica a importância do Sol e que ele é uma estrela. Para situar a ponte entre os conhecimentos que os educandos manifestaram e as novas informações, foi utilizado um diálogo, trabalhando a produção de texto e ortografia em língua portuguesa.

Nos anos iniciais do ensino fundamental é possível utilizar-se da interdisciplinaridade e com isso abre-se portas para a disciplina de Astronomia interagir com outras áreas pedagógicas oferecendo caminhos para a aprendizagem.

Na aula de Português ao colocar no quadro: *Qual a importância do Sol na Terra?* Foi sendo registrando no quadro as falas que cada educando ditava. Obtiveram-se as seguintes respostas: para manter o aquecimento da Terra; para sobrevivência dos animais; para haver a evaporação; para ocorrer o ciclo da água; não haveria o dia; para o crescimento das plantações; não haveria as estações do ano; para a sobrevivência da natureza e do ser humano. Os educandos se reuniram em uma roda de conversa com um globo terrestre, lanterna e outros materiais para imaginarem como seria o planeta sem o Sol. E, por fim uma aluna fez um desenho e escreveu que a Terra seria sem vegetação, sem vida, água congelada e o planeta sem forma.

A parte matemática trabalhada foi a esfericidade da Terra. Outro ponto estudado é o quão grande é o Sol comparado com a Terra. A reação dos educandos ao conhecerem este dado, que pode ser observado por vídeo, foto ou uma

representação em escala do tamanho do Sol e da Terra, foi de espanto, já que na referência da Terra, o Sol parece ser pequeno, mas é um fato conhecido e observado por pesquisadores da área.

Observou-se que, os educandos produziam os cartazes que seriam expostos no pátio, os demais colegas se interessavam, comentavam e, visto isso o objetivo foi alcançado com sucesso. Os desenhos, além de serem expostos em mural, ficaram registrados nos cadernos para serem compartilhados em sala de aula.

Ao trabalhar a atividade 1, como resultado foi observado o enorme interesse que, com muita curiosidade e atenção os alunos participaram ativamente das atividades, evidenciando interesse e deslumbre pelo Universo que eles estavam iniciando a desvendar.

Figura 3 - Levantamento de perguntas investigativas



Figura 4 - Elaborando o quadro com os alunos



Figura 5 – Elaboração do desenho da Terra com a ausência do Sol



Figura 6 – Desenho concluído da Terra com a ausência do Sol

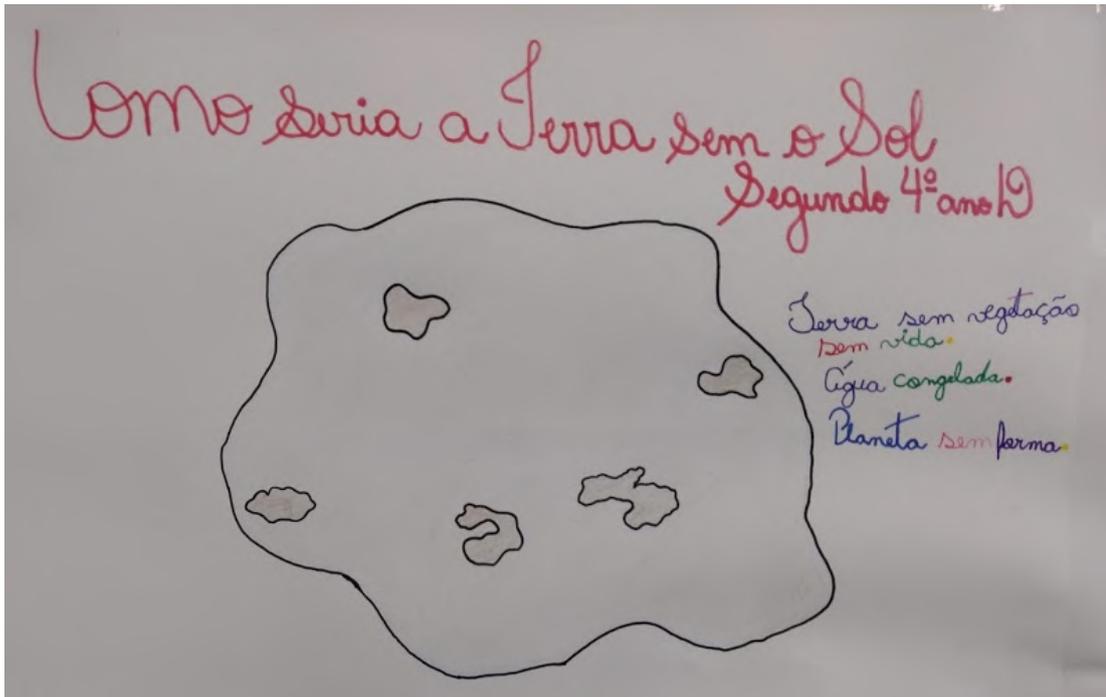


Figura 7 – Aluno fazendo registro



## 4.2 Atividade 2

Já foi falada no capítulo 2 a definição do que é uma estrela e o seu formato, tema da segunda atividade, depois das discussões de como nascem as estrelas; a composição das estrelas e suas estruturas. Como foi dito, a atividade foi desenvolvida fora da sala de aula, as questões que nortearam as futuras ações foram: “O que é uma estrela?” e “Qual é o seu formato?”. Através destas questões foi explorado sobre a definição das estrelas, seu nascimento e sua importância no cotidiano.

Como resultado das falas dos alunos foi encontrado:

O educando A respondeu que “A estrela é uma luz que brilha”; O educando B respondeu: “As estrelas pequenas apagam”; O educando C: “São todas amarelas”.

Após as sugestões que os educandos respondessem com base nas suas experiências de observação do céu a seguinte pergunta: Todas as estrelas têm formatos iguais?

O educando X respondeu: “Eu acho que olhando o céu elas são de tamanhos diferente e cores diferentes”; O educando Y: “É, mas elas parecem de todos os tamanhos”; O educando Z: “Acho que uma tem mais pontas que a outra”;

A procura contínua por soluções para as problematizações representa um referencial essencial no ensino, ou seja, no momento em que é organizada individual ou coletivamente precisa ser registrada, sendo valorizados primariamente os conhecimentos apresentados pelos educandos e a evolução do processo de aprendizagem, além da necessidade de repensar o processo de ensino. Observou-se na sequência, diante dos argumentos delineados pela professora, um maior interesse por parte do alunado.

Os objetivos da atividade 2 foram mostrar o conhecimento prévio dos educandos sobre as estrelas para que eles conseguissem ter a capacidade de observação, levantamento de hipóteses e generalizações na edificação de seus próprios conhecimentos e instigar a curiosidade dos educandos sobre o assunto, exacerbando o pensamento científico, investigativo e reflexivo, oportunizando-os a conquista de novos conhecimentos. O que foi atingido.

Os alunos demonstraram alto grau de responsabilidade e comprometimento, além de grande interesse, pois mantiveram uma postura questionadora na aceção de realmente perceber o que estava sendo na prática discutido. De modo a agregar, foi constatada a participação efetiva dos alunos, assim como indicativos de um processo de aprendizagem de sucesso, sobretudo, nas atividades propostas.

Ao realizar uma análise minuciosa das atividades monitoradas há motivos para defender-se que a equipe teve um expressivo interesse em participar, além de extraordinário dinamismo e entrosamento nos grupos formados, enquanto estratégia de ensino e aprendizagem, principalmente quando os alunos realizaram o tour pela exposição.

Na parte de Língua portuguesa os educandos fizeram produção de textos utilizando diversos livros de pesquisas, realizaram roda de conversa e observação.

Foi feita a leitura do livro Festa das Estrelas. Rosa Maria Ros Ferré. A leitura foi feita ao ar livre, no jardim da escola, explorando os ambientes escolares. Fez-se uso do telescópio<sup>3</sup>, com o uso do Filtro de Sol de densidade neutra para que os educandos observassem o formato de nossa estrela mais próxima, o Sol.

Era uma vez uma nuvem. Mas não era nuvem qualquer de cor branca, um pouco cinza, cheia de vapor de água, como estas que se atravessam no céu azul. Não! Esta nuvem era brilhante e luminosa. Era uma nuvem de gás e pó interestelar formada por gás e partículas muito pequeninhas de materiais que se encontram entre as estrelas. Estava muito longe de nós. Era uma nuvem quente e acolhedora. Quente porque as partículas de pó que a formavam estavam organizando uma festa e corriam por todos os lados brincando de “pega-pega. Entre os esbarrões que se davam e de tanto correr “para cá e para lá” cada vez estava o ambiente mais quente. Mas você pode estar a se perguntar: O que estavam celebrando nesta festa? A verdade é que estavam todas muito felizes porque a nuvem iria ser mamãe. Em seu interior, como se fosse em sua barriga, se estivessem formando estrelas bebês.

Em algumas crianças o simples ato de olhar para o céu, pode trazer a fantasia de uma viagem ao espaço, possibilitando abstração, curiosidade e admiração. Desta forma, se o Ensino de Astronomia for trabalhado de modo interdisciplinar, um

---

<sup>3</sup> Caso não seja possível a utilização de um telescópio, sugiro que o professor leve aos alunos imagens do Sol.

aprendizado muito mais significativo e sólido será construído sobre os fenômenos apresentados.

Perante as dificuldades no Ensino de Astronomia na sala de aula, entendemos a necessidade de trabalhar com materiais concretos, fazendo um contraponto com a teoria e a prática. Ainda que experiências didáticas colaborem para a realização do processo do ensino, ele não assegura a promoção da aprendizagem que estabeleçam relações significativas entre teoria e prática. É interessante desenvolver ambientes favoráveis para que os educandos desenvolvam os seus conceitos não científicos, transformando-os em científica.

Fora de sala de aula, por meio do uso de telescópio com filtro solar de densidade neutra, a aula foi de observação dos educandos e, então foi solicitado para cada educando descrever o que observou. Alguns relatos dos educandos: Educando X: “Nossa que lindo, ele é bem redondinho”; Educando Y: “Ele é bem diferente visto sem o telescópio”; Educando Z: “Com o telescópio ele não brilha muito”.

Em sala de aula foi explicitado a definição de estrela, seu formato, o surgimento da estrela e as classificações de acordo com suas características físicas.

No trabalho de Arte com massa de modelar para fazer as representações das estrelas, a contextualização foi realizada a partir da conscientização dos educandos, fazendo-os desenvolver uma visão mais crítica sobre a utilização das informações realizadas por textos, atividade, roda de conversa e observação.

Sendo o público alvo os educandos do 4º ano, foram solicitados desenhos que foram expostos no mural. A questão investigativa foi: “Qual o formato da estrela?”. Foram utilizados livros, textos e multimídias sobre o tema.

No desenvolvimento da Atividade 2, foi observado que embora o conteúdo seja complexo, os educandos demonstraram muita curiosidade e fizeram muitas perguntas. Uma na qual originou uma errata para o quadro feito na primeira aula, pois observaram o seguinte: “Professora, se não existisse o Sol, então nem existiria a Terra?” Neste momento percebemos que os objetivos foram alcançados com muita satisfação e alegria.

Figura 8 - Leitura realizada no Jardim da Escola



Figura 9 - Observação do Sol no Telescópio 2





### 4.3 Atividade 3

Já foi falado no capítulo 3 a cor das estrelas e sua relação de acordo com a temperatura, tema da terceira atividade desta situação de aprendizagem, assim como a questão a ser respondida pelos educandos.

Na situação problema questionou-se: As estrelas são todas iguais? Para isso foram apresentadas as cores de estrelas a fim de fazer o educando entender o porquê da variação de cores das estrelas; fazer com que conheçam a variação de temperatura de cada estrela ao longo de sua vida e a diferente massa das estrelas.

Uma atividade envolveu as linguagens do educando. Literatura, desenhos, artes, são exemplos de atividades próximas aos educandos que despertaram sua curiosidade e ofereceram uma predisposição para o tema.

A principal situação-problema foi então: estimular os educandos a expressarem os seus conhecimentos prévios sobre o que conhecem do conceito de temperatura. Observou-se que é de extraordinária relevância a professora estar preparada para mediar as questões.

Como resultados encontrou-se que, o conteúdo serviu para despertar o interesse dos educandos em observar o céu e abrange-lo de forma a relacioná-lo com suas atividades do dia a dia. Foi encontrado um caminho interessante a ser esquematizado por intermédio de atividades diferenciadas onde todos tiveram a oportunidade de participar dos questionamentos, discussões, atividades orais e escritas e recursos interativos. Os educandos se tornaram receptivos ao trabalho proposto, e em uma roda de conversa foi possível avaliar que houve uma aprendizagem significativa e eficaz, os alunos estavam compartilhando a apropriação de seus conhecimentos, através de estratégias e ações planejadas.

Na disciplina de Português foi utilizado o recurso da pesquisa (leitura) e registro (produção de texto e ortografia). Enquanto em Matemática usou-se a construção de um diagrama HR para fazer inferências. Arte: massa de modelar e utilizando a criatividade.

Num primeiro momento foi utilizada a imagem de uma chama de vela e outra chama de um fogão a gás e começamos uma discussão sobre “Porque as cores são diferentes?” e em seguida foi questionado: “Será que as cores diferentes do plasma podem ter alguma relação com elas serem mais quentes ou mais frias?”, “Será que os plasmas das estrelas têm cores diferentes?”.

Como resultados de respostas foram obtidos: Educando X: “acho que os plasmas das estrelas são de cores diferentes por causa da temperatura”; Educando Y: “estrelas novas têm altas temperaturas e vão esfriando ao passar do tempo e morrem”,

Então foi perguntado: Por que cada estrela tem uma cor? As estrelas têm cores diferentes? As respostas foram registradas pelos próprios educandos em seus cadernos e pela professora na lousa. Algumas respostas:

O Educando A: “Acho que depende da posição”; Educando B: “As estrelas têm sim cores diferentes eu vi as cores vermelha, laranja, amarela”; Educando C: “Cada estrela tem uma cor porque depende da temperatura”.

O objetivo foi mostrar aos educandos qual das duas opções de chamas é a mais “quente”. Para isso foi utilizado primeiro uma panela com 4 velas abaixo para cozinhar um pequeno cubo de carne. E, em outro momento este procedimento, ao invés do bocal será utilizado o bocal do fogão com a chama acesa. Em seguida foi tudo registrado pelos educandos e depois utilizado o livro Festa das Estrelas. Rosa Maria Ros Ferré, para uma maior compreensão do tema relacionando a Astronomia e em roda de conversa foi discutido o que eles registraram e anotaram as ideias num diagrama HR de forma lúdica, por meio de desenhos em cartolinas com um pano TNT, para representar o fundo do gráfico e as estrelas foram feitas de massa de modelar, onde apresentaram as estrelas que pertencem a sequência principal e as que não pertencem. Foram colocadas em ordem apresentando a temperatura e brilho (luminosidade).

Foram apresentados aos alunos alguns artigos científicos, livros, revistas e mais dados sobre o tema.

Na terceira atividade as imagens, as diferenças e as informações sobre as estrelas tornaram as aulas cheias de encanto e curiosidades; os educandos

participaram ativamente das aulas dando suas opiniões sobre as estrelas e então juntamente com a mediação da professora relacionaram o seu conhecimento, com o que a ciência ensina, adotando o conhecimento científico para poder explicar os fenômenos.

Foi feita uma exposição na biblioteca da escola do diagrama HR feito durante aquele dia de aula.

Seguindo sempre as diretrizes recomendadas pelo Conselho Nacional de Educação, concluiu-se que o objetivo principal foi atingido de modo pleno, pois o tempo e o espaço disponibilizados em prol das mediações foram adequados, facilitando o acompanhamento dos conteúdos previstos e a concretização da atividade proposta pela professora responsável.

Figura 12 - Observando as diferenças das cores das chamas



Fonte: a autora

Figura 13 - As carnes queimadas com as diferentes chamas



Figura 14 - As crianças confeccionando o Diagrama HR



Fonte: a autora

\*

#### 4.4 Atividade

Já foi falada no capítulo 4 a definição do que é uma estrela e o seu formato, tema da segunda atividade, depois das discussões de como nascem as estrelas; a composição das estrelas e suas estruturas.

As estrelas vivem para sempre? Foi o tema escolhido para última atividade, cujos conteúdos foram o tempo de vida das estrelas.

Foram explicitados e fornecidos alguns conceitos relacionados ao ciclo de vida das estrelas. Iniciado o trabalho com uma roda de conversa visando levantar os conhecimentos prévios dos educandos. Foram apresentadas algumas questões: Como as estrelas nascem, crescem e morrem? Como elas emitem luz? Será que as estrelas vivem para sempre? Vocês já viram uma estrela chegar ao final de seu ciclo de vida? Se sim, como foi? O ciclo de vida de uma estrela, mesmo que distante, tem alguma relação com a nossa vida?

O objetivo foi explicar e caracterizar o conceito ciclo de vida das estrelas e acrescentar os dados relacionados ao formato das estrelas e a relação de sua luminosidade com a temperatura. Nesta aula, como nas outras, foram formuladas hipóteses e a capacidade de realizar observação; colocar relações entre conceitos; argumentar e compartilhar ideias.

Partindo das questões, os educandos sugeriram hipóteses para os questionamentos propostos, que foram registrados na lousa durante a conversa, e depois foram encaminhados à sala de informática.

Como resultados das falas dos alunos obtiveram-se:

Educando A: “O nascimento de uma estrela ocorre nas nuvens”; Educando B: “Parece que as estrelas diminuem de tamanho”; Educando C: “As estrelas são como as pessoas nascem, crescem e morrem”; Educando D: “As estrelas também dependem de um gás para viver como as pessoas que precisam do oxigênio, quando o gás acaba, elas morrem”.

Na sala de informática, os educandos buscaram informações sobre o assunto em sites da internet, buscando até mesmo questionamentos sobre verdades e mentiras noticiadas, as *Fakes News*<sup>4</sup>, no qual estes assuntos foram debatidos.

Após a reflexão das *Fake News* e das hipóteses registradas na lousa junto com a coleta de dados realizada na sala de informática, foi feita a leitura coletiva da terceira parte do livro *Festa das Estrelas*. Rosa Maria Ros Ferré.

Houve mais uma roda de conversa entre os educandos, para discutirem a leitura do livro *Festa das Estrelas*, e colocarem as suas observações. Foram apresentadas imagens de Nebulosas Planetárias para facilitar o entendimento e solicitado que fizessem desenhos para uma melhor apropriação do conceito. Esta parte encontra-se no final do caderno feito pelas crianças, pois a morte de estrelas semelhante ao Sol será a nebulosa planetária. Então todos os cadernos acabam com uma linda nebulosa planetária, último suspiro da estrela e, que ao morrer se transforma uma anã branca.

Depois também houve a leitura do texto científico *Quanto tempo vivem as estrelas?* (Unawe, 2018), que explica sobre os diferentes períodos de tempo que uma estrela poderá viver dependendo de quão massiva ela é.

Os registros foram feitos nos cadernos relatando o ciclo de vida das estrelas, que têm características semelhantes ao Sol. Este trabalho foi depois apresentado em sala de aula com leituras e em formato de mural, onde toda comunidade tinha acesso.

Na quarta atividade, todas as atividades propostas foram desenvolvidas com êxito. A receptividade e o interesse dos conteúdos por parte dos educandos se mostraram cada vez mais satisfatórias, para o desenvolvimento e complementação dos conceitos trabalhados.

---

<sup>4</sup> Os assuntos que geralmente viram Fake News, estão em forma de perguntas no Apêndice A.

Figura 15 - Momento de perguntas investigativas



Fonte: a autora

Figura 16 - Pesquisa na sala de informática



Fonte: a autora

Figura 17 - Cadernos de HQ's elaborados pelas crianças



Figura 18 - Alunos apresentando seus trabalhos



Figura 19 - Diagrama HR confeccionado pelos alunos e exposto para a comunidade

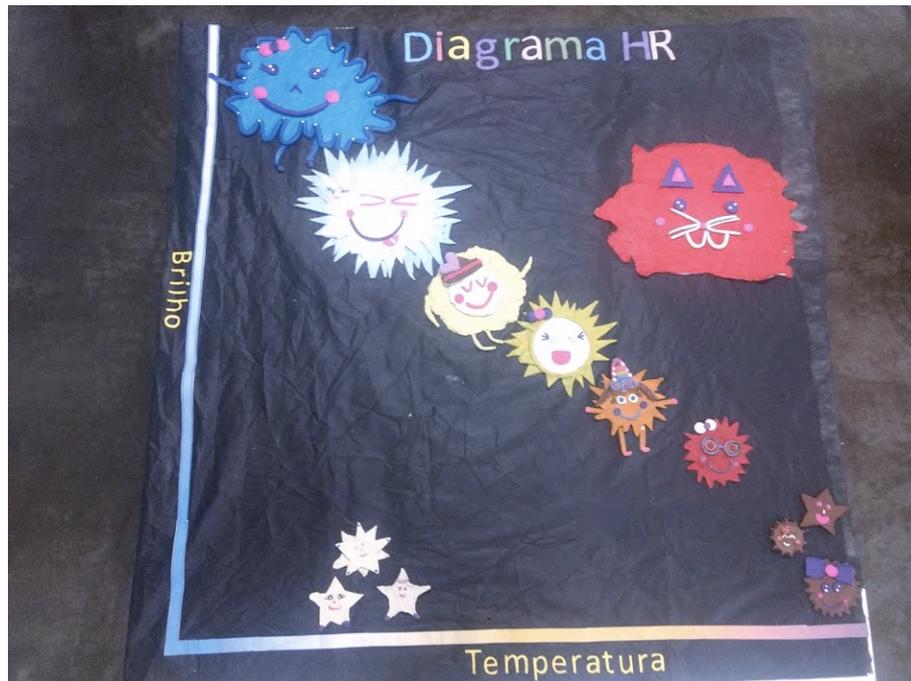


Figura 20 - Livro de HQ's confeccionados pelos alunos e expostos para comunidade

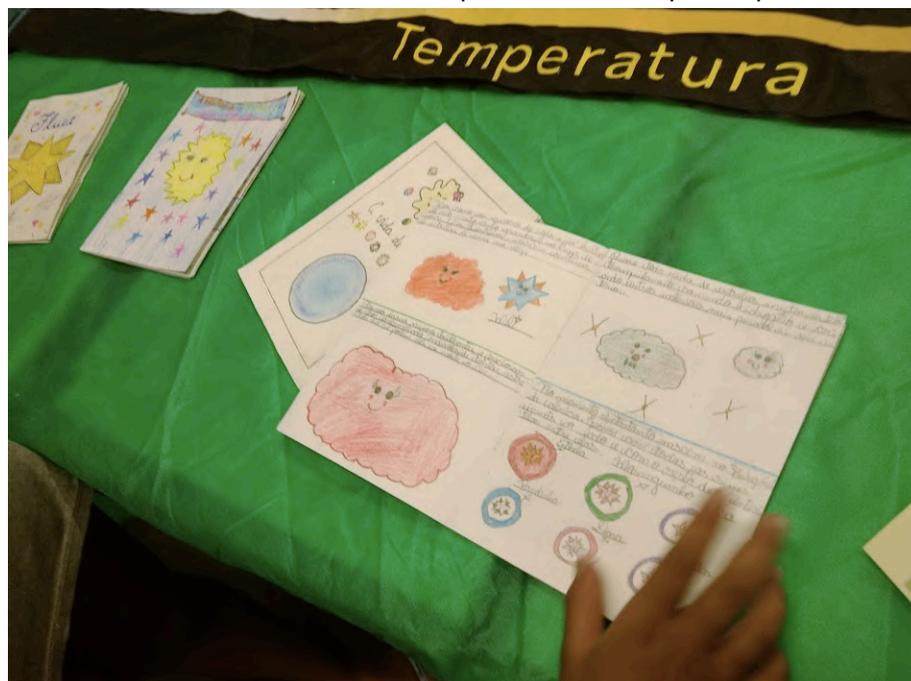


Figura 21 - Monitor mostrando a visitante todo o processo das 4 aulas/atividades que estava passando no projetor de imagens



O trabalho foi finalizado e mostrou o desenvolvimento ao longo das quatro atividades expostas no pátio da escola, onde os educandos foram monitores para a comunidade escolar explicando o ciclo evolutivo das estrelas.

#### 4.5 Síntese de Aplicação de Situação de Aprendizagem

##### **Atividade 1** - A importância do Sol para a vida na Terra

Síntese: explicação da professora e discussão do Sol como fonte de energia, contextualizando como exemplos das placas solares ou a existência de carros movidos a energia Solar. Utilizado o texto científico: “O Futuro é brilhante” (Unawe, 2018), que explica a importância do Sol e que ele é uma estrela. Trabalhou-se produção de texto e ortografia em língua portuguesa. A parte matemática trabalhada foi a esfericidade do sol e das demais estrelas. Foram produzidos os desenhos.

##### **Atividade 2** - Definição do que é uma estrela e o seu formato.

Síntese: Explicação da professora e discussão sobre como nascem as estrelas; a composição das estrelas e suas estruturas. Na parte de Língua portuguesa foram

utilizados produção de textos utilizando diversos livros de pesquisas, roda de conversa e observação. Utilizado o livro Festa das Estrelas. Rosa Maria Ros Ferré, traduzido pela professora Elaine Vendrame. Na disciplina de Arte utilizou-se massa de modelar para fazer as estrelas.

**Atividade 3** - A cor das estrelas e sua relação de acordo com a temperatura.

Síntese: Explicação da Professora. Utilizou-se literatura (artigos científicos, livros, revistas), desenhos, artes, roda de conversa. Foi utilizado o livro: Festa das Estrelas. Rosa Maria Ros Ferré; Cartolinas; Pano TNT; Lápis de cor; Régua; Sulfite; Lápis; Borracha; Foto impressa em um papel A4; Panela; 4 velas; 2 pequenos cubos de carne. Ambientes para a realização da atividade: Sala de aula e cozinha escolar.

**Atividade 4** - As estrelas vivem para sempre?

Síntese: Explicação da Professora. Roda de conversa. Os Materiais utilizados foram: Livro: A Festa de Estrelas. Rosa Maria Ros Ferré; Texto científico; Lápis de cor; Régua; Sulfite; Lápis; Borracha. Na sala de informática, os educandos buscaram informações sobre o assunto em sites da internet. Leitura do texto científico *Quanto tempo vivem as estrelas?* (Unawe, 2018)

#### **4.6 Reflexões sobre a aplicação do Produto Final**

Um número expressivo de investigações científicas traz que o ensino de ciências por investigação tem sido desenvolvido em sala de aula de forma simples, enfocando, sobretudo os aspectos práticos do fazer científico, como a coleta e análise de dados, em detrimento de elementos conexos ao engajamento em questões investigativas, ao trabalho com os conhecimentos conceituais e à justificação e discussão de conceitos.

Nesse contexto, houve a oportunidade de expor suas principais dificuldades em compreender o que é e em deliberar que aspectos encontram-se agregados ao ensino de ciências por investigação. É imprescindível a utilização de ferramentas que deem

o suporte necessário quanto à análise, elaboração e revisão de propostas de ensino investigativas, as quais podem representar meios de extrema relevância na aceção de nortear o trabalho docente em todos os seus níveis.

A utilização de instrumentos metodológicos dedicados à análise de aulas experimentais que fazem uso das metodologias investigativas oportuniza de modo inclusivo o processo de levantamento, avaliação e sistematização de conhecimentos acerca de como os profissionais da docência entendem e aproveitam a abordagem investigativa, dados de suma importância os quais podem subsidiar ações de suporte e formação docente na implementação do ensino de ciências por investigação.

O ensino de ciências por investigação oportuniza aos protagonistas dos processos de ensino e de aprendizagem, para compensar à luz das contribuições teóricas dos investigadores, a promoção de práticas, conhecimentos e habilidades cognitivas análogas às das comunidades científicas, todavia ajustadas às motivações típicas do ambiente escolar. O processo de construção de conhecimento científico é demasiadamente complexo e, por esse ensejo, é indispensável que sejam constituídas diferentes formas pedagógicas de trabalhar esta complexidade no âmbito escolar e é influenciado pela comunidade na qual cada discente está imerso. Uma fórmula ideal para a problemática acima apresentada é decompor o processo científico em etapas, fases ou atividades-chave, as quais constituem norteamientos em prol dos discentes no processo investigativo e que priorizam as particularidades relevantes do raciocínio científico.

A organização de uma estrutura não implica, nada obstante, em uma fórmula exclusiva, fixa e linear no tocante ao desenvolvimento de investigações no contexto escolar, tendo em conta que distintas probabilidades de contextualização e atrelamento entre os elementos podem ser consolidadas pelo profissional docente ao planejar e implementar o ensino de ciências por investigação em sala de aula.

Por conseguinte, consegue-se abstrair a partir dos momentos pedagógicos: estudo da realidade; proposição do problema; levantamento de hipóteses; atividades interativas; sistematização do conhecimento; aplicação do conhecimento, e; apresentação da ação investigativa é feita uma análise minuciosa dos relatos dos docentes no concernente às dificuldades deparadas ao longo da ação investigativa. Perante as dificuldades no Ensino de Astronomia na sala de aula, optou-se em

trabalhar com materiais concretos, fazendo um contraponto com a teoria e a prática. Como, por exemplo, na aula 4, As estrelas vivem para sempre? onde os educandos sugeriram hipóteses para o questionamento proposto.

A sistematização do conhecimento ocorreu quando se analisaram e interpretaram tanto as situações iniciais das aulas, como aquelas que surgiram no transcorrer da ação investigativa; discussão, conversa e relato das opiniões dos alunos baseados nas atividades realizadas; formulação das considerações com a roda de conversa intercedida pelo educador; registro individual de cada aluno e efetivação da avaliação científica com as situações experienciadas, podendo ser individual ou em grupo, por intermédio de texto ou desenho.

No caso da situação de aprendizagem das 4 aulas apresentadas trabalharam-se os conteúdos relacionando-os a conhecimentos do dia a dia para promover uma visão correta da Astronomia. O maior diferencial no propósito de obter êxito depois da ação pedagógica significativa abrangendo o ensino de Ciências, com a temática Evolução Estelar, por investigação é o docente ter em mente a relevância da elaboração do problema na finalidade de promover a participação discente, o qual pode partir dele ou dos próprios estudantes. Além de conhecer a fundo estratégias diferenciadas por intermédio de sua formação continuada é imprescindível aos professores planejá-las adequadamente e sempre pensando em inovar.

O resultado da pesquisa empreendida preconiza o emprego dos momentos pedagógicos, pela potencialidade que apresentou ao longo da condução do trabalho junto à professora, proporcionando aos profissionais, fundamentos teóricos e ferramentas práticas no desígnio de promover a compreensão acerca de como ensinar e nortear seus aprendentes, bem como fazer uso do ensino de ciências por investigação para trabalharem nesta docente, envolvidos com os momentos pedagógicos do ensino de Ciências por investigação:

**Tabela 5 -Observações da professora em relação a atitude dos alunos durante as aulas/atividades**

Aula/ Atividade 1	Enorme interesse, muita curiosidade e atenção, participação ativa nas atividades.
-------------------	---

	Houve um pouco de dificuldade em estabelecer uma sequência de atividades que levassem às respostas.
Aula/ Atividade 2	Muita curiosidade, fizeram muitas perguntas. Turma focada.
Aula/ Atividade 3	Muita empolgação na quebra de rotina, os educandos estão acostumados e confortados com o ensino centrado no professor. Ouviram as questões dos colegas. Muita discussão sobre as questões.
Aula/ Atividade 4	Todas as atividades propostas foram desenvolvidas com êxito. A receptividade e o interesse dos conteúdos por parte dos educandos se mostraram cada vez mais satisfatório, para o desenvolvimento e complementação dos conceitos trabalhados.

Desta forma, os caminhos percorridos pelo ensino de Ciências por investigação, novos para os alunos, possibilitam acender comportamentos de distração que comprometem significativamente a fase inicial da ação investigativa (BAPTISTA, 2010). É fundamental que o profissional docente permaneça atento as dificuldades iniciais e contribua com os estudantes, de modo que estes consigam superá-las, o que foi verificado nos apontamentos da docente na análise dos momentos pedagógicos.

As atividades interativas na essência consistem em momentos caracterizados pela organização de como acontecerá a investigação das hipóteses levantadas, com a realização da cognominada “aula de campo”, experimentos investigativos, pesquisa em livros, revistas e internet, entrevistas, no meio de outras. Na aula/atividade 2, a leitura foi feita ao ar livre, no jardim da escola, explorando os ambientes escolares. Utilizou-se o telescópio para observar o Sol.

De modo a acrescentar, é imperioso afirmar que este, configura um momento onde o profissional da docência, por intermédio da atividade de oralidade e registros dos aprendentes, pode identificar as dificuldades dos alunos, no intuito de realizar as intervenções imprescindíveis e, deste modo, reorganizar o ensino, propondo uma atividade intencional que permita ao estudante se apropriar de conhecimentos de maior relevância para seu desenvolvimento escolar.

Carvalho (2012) ressalta que, para ultrapassar as dificuldades encontradas no cotidiano escolar os profissionais docentes podem correr riscos e levar os aprendentes também a corrê-los, não podem ter medo de cometer erros no momento em que ensinam e necessitam promover um trabalho colaborativo entre os discentes.

A utilização de instrumentos metodológicos dedicados à análise de aulas experimentais que fazem uso das metodologias investigativas oportuniza de modo inclusivo o processo de levantamento, avaliação e sistematização de conhecimentos acerca de como os profissionais da docência entendem e aproveitam a abordagem investigativa, dados de suma importância os quais podem subsidiar ações de suporte e formação docente na implementação do ensino de ciências por investigação.

O ensino por ciências de investigação oportuniza aos protagonistas dos processos de ensino e de aprendizagem, sopesado à luz das contribuições teóricas dos investigadores, a promoção de práticas, conhecimentos e habilidades cognitivas análogas às das comunidades científicas, todavia ajustadas às motivações típicas do ambiente escolar. O processo de construção de conhecimento científico é demasiadamente complexo e, por esse ensejo, é indispensável que sejam constituídas diferentes formas pedagógicas de trabalhar esta complexidade no âmbito escolar e é influenciado pela comunidade na qual cada discente está imerso. Uma fórmula ideal para a problemática acima apresentada é decompor o processo científico em etapas, fases ou atividades-chave, as quais constituem norteamentos em prol dos discentes no processo investigativo e que priorizam as particularidades relevantes do raciocínio científico.

Percebe-se por meio da sequência das aulas e observação que, o interesse dos educandos aumentou significativamente, pois estes relatavam no decorrer das aulas de Ciências na perspectiva do ensino por investigação que não queriam que a aula acabasse. Supramencionado interesse pode ter relação direta com o fato de o profissional de docência organizar o momento inicial da investigação no estudo da realidade com o tipo de problema que foi elaborado e proposto quando embasado em questionamentos e ideias dos próprios discentes. Diante de tais circunstâncias é imperioso considerar as atividades concretizadas durante os momentos pedagógicos (levantamento de hipóteses, atividades interativas, sistematização do conhecimento, aplicação do conhecimento, apresentação da ação investigativa e os resultados alcançados).

Em seu cerne o planejamento consolida o processo de avaliação, sobretudo nos momentos de sistematização do conhecimento, onde o estudante por meio de apresentações individuais e em grupo prepara a conclusão e descreve, por intermédio

da oralidade e de textos, os caminhos percorridos no ensino por investigação. Diante dos resultados obtidos, especialmente dos registros, o docente ganha a possibilidade de estruturar um portfólio com as produções dos estudantes ao longo do percurso investigativo e de tal modo colocar em prática as intervenções imprescindíveis, apresentando como enfoque os objetivos específicos de aprendizagem delineados na fase de planejamento.

#### **4.7 Avaliação da aplicação**

Os momentos pedagógicos do ensino de Ciências por investigação reúnem as ideias de inúmeros pesquisadores científicos e especialistas, os quais expõem em meio as suas propostas de trabalho, definição de estratégias e proposição de problemas. Isso acontece na integração do ensino de Ciências com diferentes componentes curriculares, na ação inicial com os discentes, valorizando a introdução do tema escolhido nos momentos de ouvir o que os estudantes conhecem a respeito de a temática que será investigada, ou de modo inclusivo consagrando as questões trazidas pelos próprios discentes, ao introduzir sugestões de distintas referências em prol do estudo de campo e pesquisa docente e nos momentos de apresentação e análise dos planejamentos elaborados pelos profissionais docentes.

No entendimento de Fernandes e Megid Neto (2012), o planejamento das aulas de Ciências por investigação demanda que os docentes reflitam, consideravelmente, a propósito de cada passo ou movimento que eles podem tomar, na acepção de promover o processo de aprendizagem das Ciências dos seus discentes.

A partir do momento em que é consolidado um planejamento entende-se que não é preciso ficar preso aos momentos pedagógicos, de maneira a seguir uma ordem sequencial, uma vez que vão se ajustando ao processo investigativo dos processos de ensino e aprendizagem.

#### **4.8 Relevância do produto final**

No produto final percebeu-se que as crianças apresentaram autonomia e construíram o seu próprio conhecimento. As crianças ficaram totalmente livres para refletir e estabelecer as perguntas norteadoras. Elas foram protagonistas no seu processo de aprendizagem, sendo o profissional docente meramente um mediador.

A relevância foi fazer com que os alunos percebessem e compreendessem o trabalho desenvolvido em todas as suas etapas. Sua finalização foi planejada com o objetivo de melhorar a aprendizagem. Foram fundamentais os passos para o desenvolvimento das atividades, que foram bem explicadas e a escolha do tema discutido antes de se lançar o produto. As discussões em cada aula constituíram-se num forte instrumento para desenvolver a reflexão, o espírito investigativo e a capacidade de argumentação.

As atividades bem utilizadas e realizadas com determinado rigor, valoriza os questionamentos, instiga a curiosidade, nutre a dúvida, extrapola modelos, torna as aulas mais atrativas, aumenta os caminhos do conhecimento do educando, desperta a consciência crítica que leva a pessoa à superação e transformação da realidade.

É perceptível diante de tudo que foi exposto, que todas as atividades se vinculam entre si, sendo imprescindível que estas sejam realizadas em ordem sequencial, no escopo de alcançar ótimos resultados no concernente ao processo de aprendizagem e à participação do educando em todas as etapas otimizadas.

Por fim, referente ao detalhamento dos resultados, alcançou maior destaque a importância da interação constituída entre professora e alunos no contexto da aprendizagem contínua, e em meio aos próprios alunos, diante das intrínsecas iniciativas destes no atinente aos questionamentos sobre os conteúdos abrangidos em todas as atividades realizadas, da participação da professora enquanto mediadora do conhecimento e da intercâmbio de informações entre os alunos.

## **CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS**

Realizando uma análise minuciosa dos resultados alcançados, percebe-se que a adesão dos educandos foi integralmente favorável a sua aprendizagem, participando efetivamente das atividades atribuídas às quais fizeram uso de

múltiplos recursos e materiais didáticos, assim como na construção de materiais representativos dos elementos específicos da disciplina e da Astronomia.

Vale aqui salientar que a experiência vivenciada por parte dos educandos tem grande probabilidade de influir sobremaneira na condução de um aprendizado o qual proporcione atividades, de forma que aconteça o desenvolvimento intelectual, como um todo, na cooptação teoria/prática.

Analisando a Situação Aprendizagem proposta colocada em prática chegou-se à conclusão que os objetivos específicos apresentados foram atingidos, sendo plausível ratificar que ao ensinar ciências por investigação, contribui para o desenvolvimento intelectual do educando, além de garantir um maior interesse pelas aulas ministradas.

As aulas de Ciências precisam podem ser mais alinhadas à realidade e, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) faz com que os educandos questionem, pesquisem e, em vista disso aprendam como resolver os problemas na sua vida.

Espera-se que, com os relatos da experiência vivenciada pelos educandos e os resultados alcançados sirvam, no futuro, para distintas áreas das Ciências ou no âmbito educacional em geral. No que diz respeito ao produto final desenvolvido e representado pelo e-book desenvolvido, contribua na essência no fomento por alternativas que qualifiquem os processos de ensino e de aprendizagem dedicados à Astronomia.

Ao longo do desenvolvimento das atividades os resultados encontrados foram os seguintes: elevado nível de curiosidade no concernente às estrelas, ao Sistema Solar e a conceitos mediados, tais como socialização, intercâmbio de conhecimentos, troca de experiências, construção coletiva e subjetiva do processo de aprendizagem dos conteúdos abordados.

Percebe-se também, a real necessidade de capacitação contínua dos professores, e de manter-se em permanente pesquisa, no escopo de que a Astronomia tenha condições plausíveis de ser trabalhada de forma crítica e, assim sendo, transformando os educandos em protagonistas e provendo os estímulos imprescindíveis na aceção de isso seja realmente possível.

Apesar da vontade de saber e se perguntar sobre temas ligados a astronomia, a realidade é que a maioria da população desconhece questões básicas sobre este assunto. Por exemplo, não se sabe se podem observar as estrelas a olho nu no céu e como elas se movem, além de possuir muitas vezes ideias distantes da realidade em relação aos fenômenos naturais que estes movimentos provocam. Uma das causas centrais desta ignorância é que as instituições escolares, bem como a maioria dos livros didáticos e vídeos sobre o assunto, desenvolvem este conteúdo de uma perspectiva que se concentra no olhar externo da Terra.

Apesar do fato de que há um fundo significativo de informações sobre questões de Astronomia, em nossa sociedade atual, muitas vezes há muito pouco conhecimento sobre o assunto e, ao mesmo tempo, não há costume, especialmente em áreas urbanas e grandes cidades para olhar para cima para observar o céu e os fenômenos que ocorrem.

Esta perspectiva deixa de lado o estudo dos eventos cotidianos visíveis no céu e, como resultado, os alunos completam seus estudos sem serem capazes de relacionar seus conhecimentos sobre a questão com os fenômenos celestes que ocorrem ao seu redor todos os dias.

Até recentemente, propostas em sala de aula ligadas aos temas da astronomia foi baseada apenas na perspectiva de estudar fenômenos astronômicos independentemente da importância de começar a trabalhar com os alunos a partir de observações do ambiente celestial ao nosso redor e observando com eles os fenômenos que vemos todos os dias no céu. O desafio das novas abordagens de ensino é apoiado pelo desenvolvimento de novas propostas de sala de aula que se concentram no estudo do céu visto da Terra.

Colocar em prática estas propostas que trabalham a partir desta outra abordagem permite começar com uma descrição qualitativa e sistemática dos fenômenos, e depois seguir em frente alguns aspectos científicos desses eventos.

Com as situações de aprendizagem aqui apresentadas observou-se que fazer ciência não é apenas os resultados das atividades aplicadas aqui descritas, é possível defender que o ensino de ciências não precisa pautar-se apenas na exposição de conteúdos, podendo também envolver atividades mais dinâmicas, como propor que

os estudantes façam investigações, a partir das quais é possível iniciar debates sobre o conteúdo pretendido.. A aplicação da astronomia em atividades permite utilizar as diferentes áreas, como a linguagem, que nos dá as ferramentas para procurar significados para novas realidades, que permite tomar posse da realidade, relacionar um conteúdo a uma forma, com o fim de representar tal conteúdo e assim poder evocá-lo, mantê-lo na memória, modificando ou manifestando-o quando o desejar.

Astronomia com a ciência por investigação, como estratégia de ensino, auxilia os professores a ter outra perspectiva em suas práticas pedagógicas. O ensino de astronomia vai nos permitir crianças que sejam capazes de se surpreender, observar e analisar o que está acontecendo ao seu redor, fazer perguntas, buscar explicações e reunir informações, ensiná-los que fazer ciência hoje é uma atividade com metodologias não sujeitas a regras fixas, ordenadas ou universais, mas sim para processos de investigação mais flexíveis e reflexivos que realizam homens e mulheres imersos em realidades culturais, sociais, econômicas e políticas variadas.

As perspectivas futuras para as aulas de astronomia são as possibilidades de visar mais os relatos de experiência; aperfeiçoamento da formação docente no ensino de astronomia; melhoria dos recursos didáticos para representar e trabalhar a astronomia; a ampliação de tempo de aulas para as atividades; e mais atividades experimentais e extracurriculares em sala de aula.

Conclui-se que, para conquistar um ensino de qualidade para os alunos, é interessante dar voz aos docentes que encaram os desafios de a inserir Astronomia diariamente nas instituições escolares, com o objetivo de oportunizar formação continuada para um melhor desempenho da didática dos docentes.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, Denise de Souza. Estudo de uma sequência didática na perspectiva de Ausubel para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental sobre Astronomia. 2015. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade de Santa Maria. Santa Maria, 2015.
- BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para sociedades tradicionais. **Ciênc. educ. (Bauru)**. 2010, vol.16, n.3.
- BARROS S. G. La Astronomía en textos escolares de educación primaria. **Enseñanza de las Ciencias**, v.15, n.2, p.225-232, 1997.
- BORGES, L. O.; Pinheiro, J. Q. “Estratégias de coleta de dados com trabalhadores de baixa escolaridade”. **Estudos de Psicologia**, vol. 7, p. 53-63, 2002.
- BORTZ, J.; DÖRING, N. *Forschungsmethoden und Evaluation für- Human und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica, Ministério da Educação, 2000.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental/ Ensino de primeira à quarta série. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais. Brasília. MEC/SEMTEC. 1997.
- BRETONES, P. S. Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil. **Dissertação (Mestrado)**, Instituto de Geociências, UNICAMP, 1999.
- CAMPOS, C.J.G. MÉTODO DE ANÁLISE DE CONTEÚDO: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. *Rev Bras Enferm*, Brasília (DF) 2004 set/out;57(5):611-4.
- CARDOSO, Milena Jansen Cutrim; SCARPA, Daniela Lopes. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. **RBPEC** 18(3), 1025–1059. Dezembro, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. **CrITÉrios Estruturantes para o Ensino das Ciências. Ensino de Ciências** - Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Thomson, 2012.
- FERNANDES, R. C. A.; MEGID-NETO, J. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de Ciências nos anos iniciais da escolarização. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 641-662, 2012.
- FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo; MEGID NETO, Jorge. Características e Tendências das Dissertações e Teses Brasileiras sobre Práticas de Ensino de



MASETTO, Marcos (Org.). **Docência na universidade**. 7. ed. São Paulo: Papyrus, 2005.

MORAIS, Carlos Augusto Lopes. Astronomia no Ensino de Matemática: uma proposta para o Ensino Secundário. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Astronomia)**. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2003.

ORGANIZAÇÃO CURRICULAR E PROGRAMAS - Ensino Básico 1ºCiclo. Departamento da Educação Básica. Lisboa, 2004.

PEREIRA, O. E. S. et al. Experimentos de astronomia: uma estratégia pedagógica para facilitar o ensino dessa ciência. **65ª Reunião anual da SBPC**. mai. 2016. Disponível em: < <http://www.sbpcnet.org.br/livro/65ra/resumos/resumos/6039.htm>>. Acesso em: 18 out. 2019

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. C. **Docência no ensino superior**: volume I. São Paulo: Cortez, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Nuances**. Vol. III- Setembro de 1997.

PRODANOV, C. C. et al. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, 17(especial), 49–67, 2015.

SCHWERZ, Cristiane Câmpara. Abordando conceitos de Astronomia e Geometria nos anos finais do ensino fundamental através da construção de um gnômom. **Biblioteca virtual UNIJUÍ**. Ijuí, 2013.

SILES, Cleudinaldo Guimarães. Análise da presença de elementos do Ensino de Ciências por Investigação, no material didático Caderno do Professor de Ciências. **Monografia em Ciências**. EAD USP/UNIVESP, 2018.

SILVA, A. C. R. de. Metodologia da pesquisa aplicada a contabilidade: orientações de estudos, projetos, artigos, relatórios, monografias, dissertações e teses. 2. ed. 2. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

SOUZA, Arlete Ehlert de; BENTO, Juliane Maira, CLAAS, Lilian Elci. Desenvolvimento de uma situação de aprendizagem no processo de recuperação de capacidades não apreendidas pelo estudante. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, n. especial, Educação p. 124-143, 2ª Ed., 2013.

TIGNANELLI, H. L. Sobre o ensino da Astronomia no Ensino Fundamental. In: WEISSMANN, H. (org.). **Didática das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998

TREVISAN, R. H. et al. Assessoria na avaliação do conteúdo de Astronomia dos livros de ciências do primeiro grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.14, n.1, p.7-16, 1997. TRU

UNAWA. **Festa das Estrelas**. Disponível em: < <https://www.unawe.org/resources/>> Acesso em: 25 set.2018.

UNAWA. **O Futuro é brilhante**. Disponível em: < <https://es.unawe.org/kids/unawe1364/pt/> > Acesso em: 25 set.2018.

UNAWA. **Quanto tempo vivem as estrelas?** Disponível em: < <https://www.unawe.org/kids/unawe1428/pt//>> Acesso em: 25 set.2018> Acesso em: 25 set.2018.

URQUIZA, M.A. et al. Análise de conteúdo em termos de Bardin aplicada à comunicação corporativa sob o signo de uma abordagem teórico-empírica. *Entretextos*, Londrina, v. 16, n. 1, p. 115-144, jan./jun. 2016.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos **Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico**. São Paulo: Editora Liberdade, 2001.

Verdades sobre as estrelas que você vai adorar descobrir. Disponível em: <<https://www.megacurioso.com.br/estrelas/99021-8-verdades-sobre-as-estrelas-que-voce-vai-adorar-descobrir.htm>> Acesso em: 27 jul. 2019.

## ANEXOS E APÊNDICES

### APÊNDICE A: Roteiro de estudos sobre Astronomia

NOME DO ESTUDANTE: \_\_\_\_\_

IDADE: \_\_\_\_\_

1) As estrelas que vemos no céu podem não mais existir?

Resp:

---

---

---

2) Cada estrela visível no céu é maior e mais brilhante do que o Sol?

Resp:

---

---

---

3) Estrelas e buracos corpos negros são a mesma coisa?

Resp:

---

---

---

4) Será verdade que não existem estrelas verdes?

Resp:

---

<hr/> <hr/> <hr/> <p>5) O Sol é uma estrela anã?</p> <p>Resp:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>6) Estrelas não piscam?</p> <p>Resp:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

**APÊNDICE B:** Tradução do livro “Fiesta de Estrellas” de Rosa Maria Ros Ferré**FESTA DAS ESTRELAS**

Rosa Maria Ros Ferré

Tradução: Elaine Vendrame

Apresentamos a tradução do livro por páginas.

---

**Pág. 9**

Era uma vez uma nuvem. Mas não era nuvem qualquer de cor branca, um pouco cinza, cheia de vapor d'água, como estas que se atravessam no céu azul. Não! Esta nuvem era brilhante e luminosa.

Era uma nuvem de gás e poeira interestelar, formada por gás e partículas muito pequenininhas de materiais que se encontram entre as estrelas.

Estava muito longe de nós. Era uma nuvem quente e acolhedora. Quente porque as partículas de pó que a formavam estavam organizando uma festa e corriam por todos os lados brincando de “pega-pega”. Entre os esbarrões que se davam e de tanto correr “para cá e para lá” cada vez o ambiente ficava mais quente.

Mas você pode estar se perguntando: O que estavam celebrando nesta festa? A verdade é que estavam todas muito felizes porque esta nuvem iria ser mamãe. Em seu interior, como se fosse uma barriga, formam-se estrelas bebês.

**Pág.10**

Assim as estrelas são parecidas com as crianças: formam-se na barriga de sua mamãe, a nuvem de gás e poeira interestelar; logo nascem, crescem e ficam maiores. Mas como as nuvens de gás e pó brilhantes são muito grandes, no lugar de nascer 1, 2 ou 3 estrelas como acontecem com as crianças, nascem centenas de estrelas de uma só vez.

E como isso acontece? Acontece que as partículas e manchas de pó levam milhares de anos correndo, depois de tantos esbarrões e agitações ficam abraçadas e tão grudadas umas às outras que pouco a pouco são formadas as estrelas.

Então a festa acaba quando as estrelas começam a nascer, mas na verdade, demora centenas de milhares de anos para se formarem completamente.

**Pág.11**

(Descrição da foto que mostra a constelação de Órion)

Constelação de Órion, que domina o céu do inverno na zona do horizonte sul. Dizem que é um gigante representado por quatro estrelas (as duas de cima são os dois ombros e as duas de baixo são os dois joelhos) e as três do centro “em escada” (que representam o cinturão do gigante). Por debaixo do cinturão se vê como uma pequena nuvem de cor avermelhada: é a Grande Nebulosa de Órion, como diziam os antigos: “A mais bonita!”.

(Descrição da foto da Nebulosa de Órion, M42)

Grande Nebulosa de Órion, M42. Está a 1300 anos luz de nós. Contém material suficiente para criar 2000 estrelas como o nosso Sol.

**Pág.12**

Algumas destas nuvens brilhantes e preciosas de cor avermelhada são mães de tantas estrelas que só se podem ver a noite no céu. Como estão muito longe, se veem muito pequenas, mas são lindas.

Peça a seus pais ou a seus professores que te ensine a vê-las com um binóculo. Vale a pena!

Na nuvem onde nasceu Pakita, havia 683 estrelas, todas elas irmãs e filhas da mesma mãe.

E haverá que colocar um nome a cada uma delas. Uf! Que trabalho enorme! Já podemos ir pensando em nomes porque serão necessários muitíssimos. Olha, aqui temos o desenho de alguns bebês estrela.

O que você acha de pensarmos em alguns nomes para elas?

**Pág.13**

Não são todas as estrelas que são iguais, mas nós vamos seguir a vida de uma delas. O que você acha de uma do tamanho médio? Prefere outra? Pode eleger a que você quiser.

Sim. Esta está bem. É sem dúvida a mais simpática e a protagonista deste conto. É bom que seja divertida e resolvida, e, como não poderia ser diferente, ela mesma já decidiu como vai se chamar: Pakita, com K.

“Pakita? Como uma estrela vai se chamar Pakita?”, diziam as demais estrelas. “Você não pode ter esse nome. As estrelas se chamam Polar, Aldebarã, Altair, Prócion, Betelgeuse. Ou seja, são nomes diferentes e difíceis de pronunciar. Mas não aconteceu de qualquer estrela se chamar Pakita. E ainda, Pakita não se escreve com K!”

“Mas se aconteceu comigo”, disse ela. “E vou me chamar Pakita, e, ainda mais, escrito com K!”

“PAKITA é um nome novo, é bonito, é meu nome e eu gosto!”

#### **Pág.14**

Oi, crianças, sou Pakita, e vou contar a vocês tudo o que está acontecendo comigo.

Sou uma estrela de cor branca amarelada. Nós estrelas temos cores diferentes que dependem da idade e do tamanho. As mais quentes e maiores nascem de cores azuis ou brancas. Se somos normais e medianas como eu, nascemos mais frias e de cor amarelada. Quase toda nossa vida de estrelas estamos tranquilamente comendo hidrogênio e criando outros materiais mais pesados em nosso interior.

É uma vida maravilhosa. E a isso chamamos de estar na “Sequência Principal”. Bom, a verdade é que isso de sequência não tenho nem ideia do que seja, mas ser PRINCIPAL, sim, isso sim que é genial. Me alegra ser principal. Estar Principal por milhões e milhões de anos... principal. É maravilhoso.

Depois, quando eu tiver comido quase todo o meu hidrogênio e estiver cansada de ser tão principal, como as demais estrelas, me prepararei para organizar a minha grande festa. Todas nós antes da festa ficamos muito nervosas, com muito estresse. Claro, tanto tempo sem fazer nada e de repente, temos que organizar tudo, isso gera preocupação. Por causa do estresse nós inchamos, nós ficamos enormes, e vamos esfriando ficando avermelhadas.

#### **Pág.15**

A verdade é que a vida que levamos depende se somos muito grandes ou muito pequenas ao nascer.

As menores vivem muito mais que as maiores que vivem menos, tal como dizem as más línguas “as grandes vivem rápido”, mas é verdade, as estrelas maiores se “incham” como supergigantes vermelhas e dão umas festas de supernovas incríveis. Está claro que as maiores são mais espetaculares e chamativas em toda a sua vida. Sempre são muito exageradas em todas as suas coisas. As menores passam mais despercebidas e nada está dependendo delas. Sempre acabam como os anões dos contos das crianças, cheios de rugas e muito velhos. Não é à toa que nomeamos estas estrelas de anãs vermelhas, porque são pequenas e de cores vermelhas. Elas vão marchando pouco a pouco, ficando frias e não muito visíveis no Universo. Eu as acho muito discretas.

#### **Pág.16**

Eu sou uma estrela mediana, quando eu for maior me tornarei alaranjada e conseguirei ser uma gigante, mas não muito grande. Bom, de fato sempre serei mediana.

No momento entretanto estou no “berçário” da clínica. Estou com todas as minhas irmãs ao lado e com resto de pó interestelar entre nós.

Estou pensando que com o resto de material que tenho tão perto, e que quando danço, girando sobre meu próprio eixo, ele me segue como uma saia com babados, seria possível formar o meu próprio sistema planetário.

O vocês acham? O sistema planetário de Pakita? O sistema Pakitar? Como soa? O que dizem? O que vocês não gostam? De verdade, é um nome precioso, e se vocês têm um Sistema Solar com oito planetas que gira ao redor do Sol, por que não posso ter eu um sistema Pakitar?

Claro, terei que pensar quantos planetas posso ter e que nomes darei a cada um, mas enfim, tenho muito tempo. Para isso acontecer demora umas dezenas de milhões de anos... Por isso não tenho pressa!

Por certo, você já sabe o nome dos oito planetas do Sistema Solar? Vamos Conferir:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

### **Pág.17**

(Descrição da foto: Rogelio Bernal Andreo (DeepSkyColors.com)

Nuvens abertas das Plêiades situadas a 400 anos-luz. A simples vista está formada por 6 ou 7 estrelas (segundo a nitidez visual do observador). Com binóculos se podem ver 30 estrelas, mas realmente são centenas de estrelas nascidas da mesma nuvem de gás. Mais adiante o enxame se dispersará como tem acontecido com outros. As estrelas mais brilhantes estão entretanto rodeadas de resíduos gasosos que poderiam dar lugar a muitos sistemas planetários.

### **Pág.18**

Oi de novo crianças, sou Pakita. Lembram de mim? Passaram muitos milhões de anos. Agora já sou uma estrela amarela. Estou mais fria que antes. Assim como o Sol, que é a estrela que vocês têm mais perto e que conhecem melhor.

Bom, vou contar o que me aconteceu nesses milhares e milhares de anos que se passaram desde a última vez em que nos vimos.

Já tenho o meu próprio Sistema Planetário.

Realmente é muito legal, eu gosto de ir com eles em toda parte, girando em torno de mim. É como fazer jogos de malabares com uns amigos. Meu sistema tem

somente sete planetas, mas o maior deles é muito maior que o seu Júpiter e tem um sistema de anéis mais bonito que o de Saturno.

Você quer saber os nomes que dei a eles? Sim, verdade! Eu já sabia como eles iriam se chamar...

Os nomes são: Segundinha, Tercinha, Quartinha, Quintinha, Sextinha, Sabadinha e Dominginha.

E agora? O que vocês me dizem? Que são nomes de planetas ou de exoplanetas?

### **Pág.19**

Para vocês os meus planetas são exoplanetas. Já começamos outra vez. Assim como Pakita achavam que não poderia ser nome de estrela, mas como me agrada e são meus os planetas, coloco os nomes de que mais gosto. Quer nomes mais fáceis para recordar? Pois aí está.

Por enquanto nenhum deles é habitado, mas a aparição da vida necessita de muito tempo de evolução. Sendo assim, pode ser que dentro de alguns anos esse quadro mude. Por isso não iremos nos preocupar. Quando isso acontecer, pedirei para entrarem em contato com vocês.

(A seguir consta a descrição da imagem do Sol)

O núcleo do Sol é a zona mais quente, por cima dela está a zona convectiva, onde o transporte de energia se faz por convecção e de maneira homogênea e turbulenta, em que algumas borbulhas de gás quente e rápido sobem até a fotosfera (zona superficial e visível do Sol), dando lugar a flares e manchas.

### **Pág.20**

Bom, como podem ver eu já cresci muito, ainda que as estrelas cresçam de maneira diferente das crianças. Pois nós crescemos por dentro. Quando nasci eu era uma bola de hidrogênio e hélio, que são dois elementos muito simples e comuns.

A verdade é que no Universo quase tudo é hidrogênio, mas para poder formar outros elementos diferentes e ter um Universo mais variado e divertido, nós precisamos das estrelas.

Todos os elementos que se formam a partir do hidrogênio se fazem no interior de uma estrela. Nós formamos o oxigênio, o carbono, o nitrogênio e as estrelas maiores dão os elementos mais pesados como o ferro e o magnésio.

Resumindo somos as fabricantes de todos os tijolos necessários para construir tudo que conhecemos.

A água se forma com o hidrogênio e oxigênio. As moléculas que dão lugar à vida na Terra são formadas basicamente por carbono.

Um carbono nasceu no ventre de uma estrela. Assim somos muito importantes para a vida, somos fundamentais.

### **Pág.21**

Mas devo reconhecer que a minha vida é muito tranquila, como a do Sol, que também é uma estrela mediana. Espero viver 10.000 milhões de anos comendo hidrogênio e fabricando elementos cada vez mais pesados em minha barriga e ir aquecendo lentamente... muito, muito lentamente, para no fim ir esfriando lentamente.

Quer saber como sou? Que cara tenho?

A verdade é que no meu interior existem muitos campos magnéticos. Assim como os campos dos ímãs. É genial viver assim, mas não é possível observar isso da Terra.

Em minha superfície, como na do Sol, podem-se observar algumas turbulências que são consequências das atividades que ocorrem no meu interior. Como eu produzo muita energia em meu interior, envio bolhas de gás quente para o exterior; esse fenômeno chamamos de convecção. Que palavra! Convecção! Isto quer dizer que o calor sai da mesma forma como acontece ao ferver o leite. As partículas de baixo sobem pelo meio e depois se movem um pouco em direção à borda e baixam até o fundo para voltar a subir pelo o meio. É um baile frenético e muito divertido.

Tem que ir depressa. Para ver quem chega primeiro.

Vão algumas para fora como se fossem as bolhas na vasilha de leite, e aparecem manchas que se movem sobre a minha superfície e vão mudando de forma... Sem parar!

### **Pág.22**

Com o passar do tempo, esgotarei quase todo o meu hidrogênio e então incharei como um globo e ficarei mais e mais vermelha... De fato, serei tão grande que todo mundo me chamará de gigante vermelha. Então começarei a queimar o meu hélio para convertê-lo em carbono e oxigênio.

Mas tenho pensado em preparar uma grande festa de aniversário para celebrar o fato de passar tantos anos formando novos elementos em minha barriga e “fervendo leite” na superfície. O aniversário dos 10.000 bilhões de anos precisa ser muito especial!!!

De todas as formas, como não tenho matéria suficiente, não poderei dar uma festa de supernova com uma grande explosão para que todos vejam, jogando as camadas externas em uma nuvem de gás e poeira, deixando no centro um material muitíssimo pesado que não deixa escapar nada, nem a luz.

Você já sabe, o que todo mundo chama de buraco negro. Não, não serei uma “pegajosa” como esta. É uma vulgaridade montar este circo para se despedir. Existem aqueles que não sabem viver sem chamar a atenção.

**Pág. 23****(Descrição da foto de Betelgeuse)**

Betelgeuse é a estrela de cor laranja, situada no ombro esquerdo de Órion. Está a 300 anos luz. É uma estrela supergigante cujo o raio varia de 500 a 700 vezes o raio do Sol. É uma estrela fria, dá tremores contínuos. No fim, a estrela acabará em uma explosão dando lugar a uma supernova.

**(Descrição da foto da Nebulosa do Caranguejo)**

Nebulosa do Caranguejo M1 observável com um pequeno telescópio. Semelhante a uma mancha pálida com o formato de um caranguejo. Pode ser localizada no céu próximo a Órion à direita e em direção acima da constelação de Câncer. Está a 6500 anos-luz. É o remanescente do gás de uma explosão da supernova observada por astrônomos chineses no ano de 1054. No centro da nebulosa se encontra um pulsar que gira como um farol de forma periódica a cada 0,33 segundos.

**Pág.25**

Mas também não quero me despedir como as estrelas anãs, que vão murchando e esfriando até ficar como um “figo murcho” de cor vermelha, perdido no céu escuro que não se vê.

Como sou uma estrela mediana, tenho massa suficiente para dar uma festa “legal”! Quero organizar uma festa bacana, sem exagerar, mas também não quero que seja ridícula. Sim, já tenho pensado, meu sistema planetário e eu vamos terminar como uma belíssima nebulosa.

Como será a festa? Em primeiro lugar, vamos explodir tudo e dar lugar a uma bela nebulosa, a mais bonita de todas. No centro ficará uma pequena lembrança, uma anã branca belíssima, para que todos se lembrem de Pakita. Será uma festa com todos os meus amigos, todos os meus planetas e lançaremos em todo o Universo uma nuvem com os materiais que preparamos durante todos esses anos. Assim haverá outros elementos distribuídos no firmamento juntamente com o hidrogênio.

Porque o que eu gosto mesmo é de ajudar que nasçam crianças como vocês. Todas as crianças são formadas por elementos que minhas amigas estrelas e eu temos preparamos no nosso interior durante toda a nossa vida. Sim, isso é o que me encanta.

É igual ao que se vê nas suas festas de aniversário, com lançamento de serpentinas e confetes. Nós lançaremos no espaço poeira de estrela que é usada na criação de vida, para formar as crianças nas barriguinhas de suas mães, que foram formadas nas barriguinhas de suas vovós.

Esta noite, quando olhar o céu lembrem-se de que você não é mais do que poeira de estrela.

**Pág.26**

Este desenho classifica as estrelas dependendo da sua cor e se brilham muito ou pouco. Os astrônomos usam para poder estudar melhor as mudanças que ocorrem durante a vida das estrelas, e assim, podem aprender muito mais sobre o Universo.

Os cientistas chamam este diagrama de Diagrama HR, recordando as iniciais dos primeiros astrônomos que pensaram em fazer esta classificação: Hertzsprung e Russell.

### **Pág.27**

(Eixo horizontal do gráfico refere-se a Temperatura e eixo vertical refere-se a Luminosidade.)

### **Pág.29**

(A parte séria do livro! Desenhe, recorte e faça experimentos)

### **Pág.30**

#### **Atividade 1: Pintar as estrelas com cores**

Depois de ler o conto, você já sabe que as estrelas não são todas brancas como muitos pensam. Você sabe que elas têm cores: azul, brancas, amarelas, alaranjadas e vermelhas, e que as cores vão mudando ao longo da vida da estrela. As mais massivas são azuis ou brancas e as menos massivas são alaranjadas ou vermelhas. A cor depende da temperatura, as mais quentes são azuis ou brancas e as mais frias alaranjadas e vermelhas.

Vamos pedir agora que você pinte as estrelas que há na figura, tendo em conta o que você já sabe.

Lembre-se que não há estrelas de cor verde ou violeta!

(No início do eixo vertical temos as **Menos Luminosas** e no fim do eixo vertical as **Mais Luminosas**.)

### **Pág. 31**

(No início do eixo horizontal temos as **Mais quentes** e no fim do eixo horizontal as **Mais Frias**.)

### **Pág.32**

#### **Atividade 2: Pinte e recorte um modelo do Sol**

Pakita é uma estrela mediana como o Sol. Internamente divide-se em várias camadas como uma cebola. Vamos fazer um modelo do interior do Sol de dentro para fora.

Realmente podemos apenas ver a superfície do Sol ou de qualquer estrela, mas estudando a luz que chega até nós é possível saber como é lá dentro. Sabemos que o Sol tem:

1. O **núcleo** e a **zona radioativa**, que são os lugares onde se produzem as reações de fusão termonucleares. As temperaturas no interior do núcleo são de 15 milhões de graus e um pouco menos na zona radioativa, uns oito milhões de graus (8.000.000). Em toda a região mais próxima ao núcleo, a transferência de energia se faz por radiação.
2. A **zona convectiva**, onde a energia é transportada por convecção, com temperaturas inferiores a meio milhão de graus (500.000) e logo abaixo da fotosfera.
3. A **fotosfera**, que poderíamos considerar de alguma forma a superfície do Sol. É a origem do espectro do Sol, e tem temperaturas que vão desde seis mil a quatro mil graus (6.400 a 4.200). Está fragmentada em umas células que duram somente algumas horas. Ela ainda tem algumas zonas mais frias (3.000 ou 3.500 graus) que se veem como manchas escuras.
4. A **chromosfera**, que é exterior à fotosfera e que tem uma temperatura de 4.200 a 1 milhão de graus. Tem um aspecto de filamentos verticais que a assemelham a um “pasto em chamas”. Tem prominências (protuberâncias) e *flares*.
5. A **coroa**, que é a fonte do vento solar, tem temperaturas compreendidas entre um e dois milhões de graus.

Copie todas as figuras em um papel (não recorte o livro). Pinte da cor correspondente a cada zona e recorte-as. Sobreponha as figuras seguindo a ordem indicada anteriormente e utilizando um alfinete ou “percevejo” no centro. Para pintá-las utilize as seguintes cores: Coroa em branco, Chromosfera em vermelho, Fotosfera em amarelo, Zona de Convecção em laranja, Zona Radioativa em azul e o núcleo na cor azul mais brilhante.

### Pág.33

Os raios aproximados de cada uma das regiões são:

**Raio do núcleo:** 139.000 km

**Região radioativa:** De 139.000 km a 496.000 km por cima do núcleo.

**Região convectiva:** De 496.000 km a 696.000 km por cima da zona radioativa.

**Fotosfera:** Os últimos 100 ou 200 km por cima da zona convectiva (o problema é representar a fotosfera, se você quiser fazer em escala).

**Raio total do Sol:** 696.00 km

**Chromosfera:** 150.000 km por cima da fotosfera.

**Coroa:** Um pouco maior de um milhão de km por cima da fotosfera.

**Pág.34****Atividade 3: Modelo de convecção**

Lembra que a Pakita enviava bolhas de gás quente desde o seu interior até para fora mais ou menos da mesma forma que o leite quando ferve? As partículas aquecidas sobem e as frias descem, quando descem são aquecidas e sobem novamente e as que estavam em cima esfriam e descem. Esse movimento que ocorre de baixo para cima subindo pelo centro da vasilha e descendo pelas bordas é contínuo. Tal movimento chama-se convecção e é típico de algumas estrelas, para ver um exemplo deste processo você pode fazer um biscoito.

**Ingredientes**

- 3 ovos
- 1 logurte
- 1 copinho de iogurte cheio de óleo
- 3 copinhos de iogurte de açúcar
- 4 copinhos de iogurte de farinha
- 1 envelope de fermento
- 1 copinho de iogurte de chocolate em pó
- Uma forma redonda

**Procedimento<sup>5</sup>**

Esquentar o forno a 180 ou 200 graus. Misturar todos os ingredientes, menos o cacau ou chocolate, até que fique uma massa homogênea. Untar a forma. Derramar no molde, com cuidado, a metade da mistura, depois adicionar uma fina camada de chocolate em pó sobre ela. Com cuidado derramar o resto da mistura no molde. Assar em forno pré-aquecido, durante uns 45 minutos.

Tirar do forno. Deixar esfriar e cortar. Poderemos ver desenhadas as linhas do biscoito de chocolate que vão do centro até a borda.

Ao esquentar a massa do biscoito, ela inicia a convecção e a massa subiu pelo centro e foi se deslocando até as bordas, realizando assim um movimento circular que se pode observar no desenho registrado na massa de biscoito que leva cacau.

**Pág.36****Atividade 4: Simulação da explosão de uma supernova**

Quando uma estrela grande estoura como uma supernova, as camadas externas rapidamente caem sobre as zonas mais densas e rígidas do interior rebatem no maciço núcleo central. Vamos fazer um modelo simplificado de como rebatem as regiões externas contra o núcleo maciço. Pode-se representar de forma fácil e um tanto espetacular, com uma bola de basquete e uma bolinha de tênis, deixando-as cair juntas sobre um terreno duro, igual ao que se vê na foto.

---

<sup>5</sup> Sugere-se que essa atividade seja feita com a supervisão de um adulto

Neste modelo, o chão representa o núcleo maciço da estrela, a bola de basquete seria a região menos densa que reinicializa, e em sua vez empurra a outra região ainda menos densa que vem atrás dela, representada pela bola de tênis.

Deixamos cair de uma vez a bola de tênis e a de basquete.

Para realizar o modelo, situa-se a bola de basquete à altura de nossos olhos, sobre ela a bola de tênis, o mais vertical possível e se deixem cair as duas de uma só vez.

Quando liberadas, elas chegam quase ao mesmo tempo. A bola grande pula elasticamente e se retorna praticamente com a mesma velocidade que chegou. Neste momento, colide com a pequena bola de tênis, que cai com a mesma velocidade da bola de basquete, mas a bola de tênis volta para cima e alcança altura maior. A ideia é visualizar o "efeito rebote" das camadas externas, quando elas caem no núcleo durante a grande explosão de uma supernova.

APÊNDICE C: Produto final o e-book da situação de aprendizagem elaborada.



**Atividade 1: A importância do Sol para a vida na Terra.**

**Atividade 2: Definição e formato de uma estrela.**

**Atividade 3: As estrelas são todas iguais? A relação entre a cor de uma estrela e sua temperatura.**

**Atividade 4: As estrelas vivem para sempre?**



# A importância do Sol para a vida na Terra

## Conteúdos de Ciências

A importância do Sol para os seres humanos, animais e desenvolvimento das plantas;  
O uso da energia solar no dia a dia;  
Caracterização do Sol.

## Conteúdos de outras áreas do conhecimento que poderão ser explorados

**Português:** Práticas de leituras de textos científicos, produção de texto e ortografia.

**Matemática:** Sólidos geométricos e grandezas e medidas.

### Objetivos

Compreender a importância da luz e do calor do sol para a manutenção da vida;

Ampliar o conhecimento sobre o uso da energia solar no cotidiano;

Reconhecer que o Sol é a estrela mais próxima da Terra.

**Público Alvo:** 4º ano do Ensino Fundamental.

**Tempo da atividade:** Serão necessárias 3 horas/aulas para esta atividade.

**Ambientes para a realização da atividade:** Sala de aula.

### Materiais

Texto científico

Feijões

Copos descartáveis

Algodão

Água

Papel Almaço

Cartolinas

Sulfite

Lápis

Borracha

Lápis de cor

Caixa fosca com tampa

# Abordagem Investigativa

## Introdução do tema

Recomenda-se, para esta atividade, que o professor inicie com uma conversa a partir de questões como: “Quem já teve a experiência de plantar ou cuidar de alguma planta antes? O que você pôde observar?”, “Partindo da semente plantada no solo, o que elas precisam para crescerem?”.

Após os questionamentos acima, é sugerida uma roda de conversa com os educandos onde haja espaço para que seus conhecimentos prévios sejam expressados.

## Apresentando as hipóteses

É fundamental que o professor escolha uma pergunta central para o processo de investigação. Partindo desse questionamento, os educandos serão motivados a levantarem possíveis hipóteses para as perguntas propostas. Para esta atividade propõe-se centralizar a questão proposta na introdução do tema: “A importância do Sol para a vida na Terra”. Os educandos poderão fazer um levantamento de suas hipóteses, quando então o professor poderá fazer as anotações na cartolina, para deixá-las expostas em um mural fixado em sala de aula. Para os educandos analisarem o problema, aconselha-se o uso de uma investigação do problema, onde deve-se explorar as hipóteses dos alunos propondo formas de investigar a importância do Sol para a vida na Terra, com a utilização de feijões plantados no algodão sendo um exposto à luz solar e outro não, envolvendo-os na elaboração de desenhos durante o processo de evolução experimental da atividade.

## Investigando o problema

### 1ª Etapa

O professor poderá instruir os educandos a plantarem os feijões em dois copos descartáveis, com algodão e um pouco de água potável, de modo que um será exposto ao Sol e o outro guardado em uma caixa. O cultivo dos feijões deverá ser acompanhado por uma semana ou até que os educandos percebam que há o crescimento de um broto.

*Sugestão: Se o professor dispor de um ambiente onde haja luz solar dentro da escola, ele poderá fazer ali o cultivo dos feijões se achar conveniente, não sendo necessário ser somente na sala de aula.*

### 2ª Etapa

Após o cultivo, os educandos irão observar que os feijões estão distintos e irão comparar os dois copos com os feijões e observar... Iniciar uma discussão com levantamento de hipóteses sobre o porquê de uns crescerem mais e outros menos.

## Sistematização das ideias

Nesta atividade, o professor poderá organizar as observações dos educandos por meio de registros e diálogos e fornecendo ainda mais informações. Neste momento, sugere-se a aplicação do texto científico:

“O Futuro é brilhante”

(<https://es.unawe.org/kids/unawe1364/pt/>),  
que explica a importância do Sol e  
que ele é uma estrela.

## Contextualização das ideias

A contextualização será feita a partir da conscientização dos educandos, fazendo-os criar uma visão mais crítica sobre o uso das informações trazidas por texto científicos, roda de conversa, experimento e observação.

## Registro final

É proposto que o registro final dos educandos seja feito associando os desenhos produzidos durante o processo de evolução experimental do plantio de feijões com as conclusões elencadas na roda de conversa. Esse registro pode ser expostos em um mural ou em uma mostra cultural da escola.

**Definição do que  
é uma estrela.  
E o seu  
formato**

### **Conteúdos de Ciências**

Como nascem as estrelas;  
Composição das estrelas;  
Estruturas das estrelas.

### Conteúdos de outras áreas do conhecimento que poderão ser explorados:

**Português:** Práticas de leituras, produção de texto e ortografia.

**Matemática:** Classe e ordem.

**Arte:** Elementos de linguagem visual: forma, composição e textura.

### Objetivos

Promover a compreensão do nascimento de uma estrela;

Identificar a composição das estrelas;

Perceber que nem todas as estrelas possuem a mesma estrutura.

**Público Alvo:** 4<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental.

**Tempo da atividade:** Sugere-se 3 horas/aulas para esta atividade

### Materiais:

Livro: Festa das Estrelas.<sup>1</sup> Rosa Maria Ros Ferré

Filtro de Sol

Telescópio ou imagens do Sol

Massa de modelar

Sulfite

Lápis

Borracha

Lápis de cor

**Ambientes para a realização da atividade:** Sala de aula, quadra ou área sem cobertura.

<sup>1</sup>Ao final deste e-book deixarei a versão do livro traduzida.

# Abordagem Investigativa:

## Introdução do tema

Diversas situações-problemas e questões poderão surgir em diálogos com os educandos. Sendo sugerido para iniciar-se o trabalho com perguntas investigativas e motivadoras que auxiliaram na atividade. Abaixo segue a proposta de algumas possíveis perguntas: “O que é uma estrela?” e “Qual é o seu formato?”. Partindo dessas perguntas, outros questionamentos irão surgir, tanto dos educandos quanto dos professores. Por meio deles serão possíveis explorar temas sobre o nascimento e definição de estrelas, discutindo na sequência a sua importância no cotidiano.

É de fundamental importância ter os registros das atividades para uma futura triagem do que será explorado na investigação. Neste momento inicial é preciso que as perguntas levantadas pelos educandos não sejam respondidas de forma pronta pelo professor, pois o educador tem o papel de mediar e explorar as hipóteses e as ideias levantadas por seus alunos.

## Apresentando as hipóteses:

A partir das perguntas levantadas, o professor será o mediador, e irá selecionar junto aos seus educandos algumas situações-problemas a serem exploradas nesta etapa. Se, por exemplo, for eleito explorar as perguntas: “O que é uma Estrela?” ou “Qual é o seu formato?” será de relevante, neste momento, que o professor dê espaço aos seus educandos para sugerirem possíveis hipóteses para estas perguntas. Gradualmente o professor elegerá junto com os estudantes quais os processos de investigação serão desenvolvidos, considerando as hipóteses levantadas durante as conversas. O trabalho com o ensino de astronomia em geral implica a observação do céu. Além de ser necessário um registro geral de todo esse processo, sugere-se a investigação propriamente dita sobre a pergunta selecionada, como por exemplo: “Todas as estrelas têm o mesmo formato?”. Neste caso, para a investigação do problema é necessário explorar as hipóteses dos educandos, usando atividades desenvolvidas por eles a partir de suas concepções. O professor poderá solicitar formas de investigar como pode ser “demonstrado”, estimulando-os assim na consolidação de um desenvolvimento efetivo na área experimental de sua atividade.

## Investigando o problema:

A observação dos astros exige tempo, coleta e análise de dados. Durante esse processo, muitas vezes podem surgir diversos questionamentos e dúvidas, que deverão ser analisados pelo professor, julgando se há pertinência para o aprofundamento do assunto ou não. Para facilitar a compreensão da observação e da coleta de dados dos principais aspectos da atividade, recomenda-se ao professor fazer a leitura do livro *Festa das Estrelas*, junto com os seus educandos, assim ambos irão acompanhar o processo.

Considerando o processo de investigação e partindo da pergunta norteadora: “Qual o formato das estrelas?”, sugere-se ao professor que utilize-se do telescópio com o uso do filtro de Sol para que os alunos realizem o experimento que consiste em descobrir os diferentes formatos que possuem as estrelas.

## Sistematização das ideias:

Em sala de aula, o professor poderá fazer a sistematização das atividades realizadas. Com a ajuda da massa de modelar, os alunos poderão retomar o conteúdo trabalhado e confeccionar com base nos conhecimentos científicos adquiridos e experiências vivenciadas a sua própria estrela.

É de suma importância que, durante a sistematização, seja realizada uma roda de conversa para a socialização de relatos que foram observados ao longo do processo. Entretanto, é essencial que a pergunta investigativa seja retomada e que todos os educandos possam descrever as suas observações em relação aos seus experimentos ao longo do processo. Cada educando poderá relatar o que observou em relação às diversidades de suas produções.

## Contextualização das ideias:

A contextualização será feita a partir da conscientização dos educandos, fazendo-os criar uma visão mais crítica sobre o uso das informações realizadas por livro, atividade, roda de conversa e observação.

## Registro final:

Sendo o público alvo os educandos em processo de alfabetização, caberá ao professor oportunizar aos seus educandos a forma escrita, desenhos ou ambos os formatos. Sugerimos que os registros sejam expostos na escola ou em sala de aula em formato de mural, ao qual toda a comunidade escolar tenha acesso, ou até mesmo um pequeno livreto relatando a fase de cada processo. Posteriormente, tais materiais farão parte do acervo da biblioteca escolar.

É importante que este registro final possua a resposta da pergunta investigativa: “Qual o formato da estrela?”. Espera-se que, nesse momento, eles saibam o seu formato.

Recomenda-se também que o professor utilize livros, textos ou multimídias sobre o tema para ajudar os educandos a terem uma melhor conclusão e assim possibilitar o fechamento da investigação.

A cor das estrelas e sua relação de acordo com a temperatura. As estrelas são todas iguais?

## Conteúdos de Ciências

Cores de estrelas;  
Temperaturas das estrelas;  
Massa das estrelas.

### **Conteúdos de outras áreas do conhecimento que poderão ser explorados:**

**Português:** Práticas de leituras, produção de texto e ortografia.

**Matemática:** Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

**Arte:** Aumentar as suas possibilidades de criações.

### **Objetivos**

Entender o porquê da variação de cores das estrelas;  
Observar a variação de temperatura de cada estrela ao longo de sua vida;  
Identificar as diferentes massas de uma estrela.

**Público Alvo:** 4º ano do Ensino Fundamental.

**Tempo da atividade:** Recomenda-se 3 horas/aulas para esta atividade.

### **Materiais:**

Livro: Festa das Estrelas. Rosa Maria Ros Ferré  
Cartolinas  
Lápis de cor  
Régua  
Sulfite  
Lápis  
Borracha  
Foto imprensa em um papel A4  
Panela  
4 velas  
2 pequenos cubos de carne

**Ambientes para a realização da atividade:** Sala de aula e cozinha escolar.

# Abordagem Investigativa:

## Introdução do tema

Aconselha-se partir de uma situação-problema com a finalidade de estimular os educandos a expressarem os seus conhecimentos prévios sobre o que conhecem do conceito de temperatura. Podemos iniciar uma discussão sobre “Porque as chamas são de cores diferentes?” e em sequência será perguntado a eles, “Será que as cores diferentes das chamas podem ter alguma relação com elas serem mais quentes ou mais frias?”, “Assim como as chamas as estrelas têm cores diferentes?”.

Os questionamentos acima levantados irão suscitar um diálogo com os educandos onde suas ideias serão apresentadas. Cabe ao professor neste momento selecionar algumas perguntas para aprofundar por meio da investigação.

## **Apresentando as hipóteses:**

Nesta fase os educandos deverão focar no levantamento das hipóteses da situação-problema proposta.

Recomenda-se, por exemplo, iniciarmos com as seguintes perguntas:

“Por que cada estrela tem uma cor?”

“As estrelas têm cores diferentes?”

É importante registrar no caderno individualmente ou realizar um registro comum na lousa para as hipóteses que os educandos levantarem para tais perguntas.

## Investigando o problema:

Partindo das perguntas norteadoras, o professor irá propor uma atividade de experimento de observação, esta atividade consiste de duas etapas para mostrar aos educandos qual das duas opções de chamas é mais a “quente”. Na primeira opção ele utilizará uma panela com 4 velas abaixo para cozinhar um pequeno cubo de carne. Já a segunda opção terá praticamente o mesmo procedimento, porém no lugar das velas estará o bocal do fogão com a chama acesa. Os educandos farão os registros em seus cadernos e retornarão à sala de aula, onde será realizada a segunda parte do livro Festa das Estrelas, para uma maior compreensão do tema relacionando à astronomia.

## Sintetização das ideias:

Após a observação do experimento e a leitura coletiva do livro, será a vez de realizar uma roda de conversa onde os educandos discutirão e apresentarão os relatos feitos em seus cadernos durante a atividade de observação do experimento. O professor auxiliará na sistematização das ideias dos educandos estimulando a reflexão a partir de novos questionamentos e ideias colocadas pelo o livro Festa das Estrelas. Este é o momento adequado para o professor apresentar aos educandos o diagrama HR de forma lúdica.

## Contextualização das ideias:

Este é o momento no qual o professor poderá expandir as informações, levando aos educandos artigos científicos, livros, revistas e mais dados sobre o tema. Para ampliar a discussão, os educandos devem ser estimulados a sempre estarem em busca de mais conhecimento.

## **Registro final:**

O registro final poderá ser realizado de diferentes formas. Sugere-se fazer um diagrama HR lúdico e coletivo, no qual os educandos desenharão em cartolinas as estrelas que pertencem e as que não pertencem à sequência principal. Ao final, o trabalho produzido deverá ficar exposto no Pátio do Colégio ou na Mostra Cultural, mas é importante ficar visível e que todos tenham acesso.

As estrelas  
vivem para  
sempre?

**Conteúdo  
de ciências**

Tempo de vida das estrelas

# Abordagem Investigativa:

## Introdução do tema

A evolução estelar é um tema que incita muito os educandos. Desta maneira, recomenda-se iniciar o trabalho com uma roda de conversa visando a levantar os conhecimentos prévios e dos educandos. Para o desenvolvimento desta investigação, o professor poderá utilizar os questionamentos dos educandos ou formular perguntas que os direcione para o processo conforme os seus objetivos.

Seguem alguns exemplos:

- “Será que as estrelas vivem para sempre?”
- “Vocês já viram uma estrela chegar ao final de seu ciclo de vida? Se sim, como foi?”
- “O ciclo de vida de uma estrela, mesmo que distante, tem alguma relação com a nossa vida?”

Como o objetivo desta atividade é fazer com que os educandos argumentem sobre o seu conhecimento, é essencial que algumas perguntas provoquem a investigação sobre o tema. Recomendam-se os questionamentos utilizados acima para aprofundar o trabalho por meio da investigação.

## Conteúdos de outras áreas do conhecimento que poderão ser explorados:

**Português:** Práticas de leituras de textos científicos, produção de texto e ortografia.

**Matemática:** Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências, como texto discursivo, gráficos, tabelas ou linguagem simbólica.

**Arte:** Aumentar as suas possibilidades de criações.

## Objetivos

Entender o ciclo evolutivo das estrelas.

**Público Alvo:** 4<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental.

**Tempo da atividade:** Recomenda-se 3 horas/aulas para esta atividade.

## Materiais:

Livro: Festa das Estrelas. Rosa Maria Ros Ferré

Texto científico

Lápis de cor

Régua

Sulfite

Lápis

Borracha

**Ambientes para a realização da atividade:** Sala de aula e de informática.

## Apresentando as hipóteses:

Neste momento caberá ao professor ouvir os argumentos e organizar as hipóteses de seus educandos. A escolha da pergunta focal para a realização do trabalho por meio da investigação é de suma importância. Partindo das perguntas, os educandos irão sugerir possíveis hipóteses para os questionamentos propostos. O professor poderá registrar cada uma na lousa durante a conversa, antes de irem para a sala de informática.

## Investigando o problema:

Na sala de informática, para o desenvolvimento do trabalho investigativo, os educandos deverão buscar informações sobre os questionamentos abordados em sala de aula em sites da internet. O professor irá orientá-los sobre como fazer estes procedimentos, observando como a coleta de dados está sendo feita, o conteúdo deverá ser registrado no caderno pelos próprios educandos. Após a coleta, será solicitado para que voltem à sala de aula e que reflitam sobre a validade de suas hipóteses juntamente com os seus dados coletados.

## Sintetização das ideias:

Após a reflexão das hipóteses registradas na lousa junto com a coleta de dados realizada na sala de informática, o professor irá realizar a leitura coletiva da terceira parte do livro Festa das Estrelas.

Recomenda-se promover uma roda de conversa para que os educandos relatem a experiência que viveram durante a leitura do livro Festa das Estrelas e discutam as suas observações.

Nesta etapa, o professor deverá levar imagens de nebulosas planetárias para facilitar a compreensão e solicitar que eles façam desenhos para uma melhor apropriação do conceito.

Sugere-se para complementar a sistematização a leitura do texto científico: Quanto tempo vivem as estrelas?

**(<https://www.unawe.org/kids/unawe1428/pt/>),**

que explica sobre os diferentes períodos de tempo que uma estrela poderá viver dependendo de quão massiva ela é.

## Contextualização das ideias:

A contextualização será feita a partir da conscientização dos educandos, fazendo-os criar uma visão mais crítica sobre o uso das informações realizadas por texto científico, roda de conversa, pesquisa em sites e outros.

## Registro final:

Sendo o público alvo os educandos em processo de alfabetização, caberá ao professor oportunizar a eles a forma escrita, desenhos ou ambos os formatos. Sugere-se que os registros sejam pequenos livretos relatando a história de vida das “suas próprias estrelas”, que possuem características semelhantes ao Sol. Este trabalho poderá ficar expostos na escola ou em sala de aula em formato de mural, onde toda comunidade escolar tenha acesso. Posteriormente, tais materiais poderão parte do acervo da biblioteca escolar.

# A Festa das Estrelas

Livro de:  
Maria Rosa Ros Ferré

Traduzido por:  
Elaine Vendrame

A tradução do livro está  
apresentada por páginas

**Pág. 9**

Era uma vez uma nuvem. Mas não era nuvem qualquer de cor branca, um pouco cinza, cheia de vapor d'água, como estas que se atravessam no céu azul. Não! Esta nuvem era brilhante e luminosa.

Era uma nuvem de gás e poeira interestelar, formada por gás e partículas muito pequeninhas de materiais que se encontram entre as estrelas.

Estava muito longe de nós. Era uma nuvem quente e acolhedora. Quente porque as partículas de pó que a formavam estavam organizando uma festa e corriam por todos os lados brincando de "pega-pega". Entre os esbarrões que se davam e de tanto correr "para cá e para lá" cada vez o ambiente ficava mais quente. Mas você pode estar se perguntando: O que estavam celebrando nesta festa? A verdade é que estavam todas muito felizes porque esta nuvem iria ser mãe. Em seu interior, como se fosse uma barriga, formam-se estrelas bebês.

**Pág. 10**

Assim as estrelas são parecidas com as crianças: formam-se na barriga de sua mãe, a nuvem de gás e poeira interestelar; logo nascem, crescem e ficam maiores. Mas como as nuvens de gás e pó brilhantes são muito grandes, no lugar de nascer 1, 2 ou 3 estrelas como acontecem com as crianças, nascem centenas de estrelas de uma só vez.

E como isso acontece? Acontece que as partículas e manchas de pó levam milhares de anos correndo, depois de tantos esbarrões e agitações ficam abraçadas e tão grudadas umas às outras que pouco a pouco são formadas as estrelas.

Então a festa acaba quando as estrelas começam a nascer, mas na verdade, demora centenas de milhares de anos para se formarem completamente.

**Pág. 11**

(Descrição da foto que mostra a constelação de Órion)

Constelação de Órion, que domina o céu do inverno na zona do horizonte sul. Dizem que é um gigante representado por quatro estrelas (as duas de cima são os dois ombros e as duas de baixo são os dois joelhos) e as três do centro "em escada" (que representam o cinturão do gigante). Por debaixo do cinturão se vê como uma pequena nuvem de cor avermelhada: é a Grande Nebulosa de Órion, como diziam os antigos: "A mais bonita!".

(Descrição da foto da Nebulosa de Órion, M42)

Grande Nebulosa de Órion, M42. Está a 1300 anos luz de nós. Contém material suficiente para criar 2000 estrelas como o nosso Sol.

**Pág. 12**

Algumas destas nuvens brilhantes e preciosas de cor avermelhada são mães de tantas estrelas que só se podem ver a noite no céu. Como estão muito longe, se veem muito pequenas, mas são lindas.

Peça a seus pais ou a seus professores que te ensine a vê-las com um binóculo. Vale a pena!

Na nuvem onde nasceu Pakita, havia 683 estrelas, todas elas irmãs e filhas da mesma mãe.

E haverá que colocar um nome a cada uma delas. Uf! Que trabalho enorme! Já podemos ir pensando em nomes porque serão necessários muitíssimos. Olha, aqui temos o desenho de alguns bebês estrela.

O que você acha de pensarmos em alguns nomes para elas?

**Pág.13**

Não são todas as estrelas que são iguais, mas nós vamos seguir a vida de uma delas. O que você acha de uma do tamanho médio? Prefere outra? Pode eleger a que você quiser.

Sim. Esta está bem. É sem dúvida a mais simpática e a protagonista deste conto. É bom que seja divertida e resolvida e, como não poderia ser diferente, ela mesma já decidiu como vai se chamar: Pakita, com K.

"Pakita? Como uma estrela vai se chamar Pakita?", diziam as demais estrelas.

"Você não pode ter esse nome. As estrelas se chamam Polar, Aldebarã, Altair, Prócion, Betelgeuse. Ou seja, são nomes diferentes e difíceis de pronunciar. Mas não aconteceu de qualquer estrela se chamar Pakita. E ainda, Pakita não se escreve com K!"

"Mas se aconteceu comigo", disse ela. "E vou me chamar Pakita, e, ainda mais, escrito com K!"

"PAKITA é um nome novo, é bonito, é meu nome e eu gosto!"

**Pág.14**

Oi, crianças, sou Pakita, e vou contar a vocês tudo o que está acontecendo comigo.

Sou uma estrela de cor branca amarelada. Nós estrelas temos cores diferentes que dependem da idade e do tamanho. As mais quentes e maiores nascem de cores azuis ou brancas. Se somos normais e medianas como eu, nascemos mais frias e de cor amarelada. Quase toda nossa vida de estrelas estamos tranquilamente comendo hidrogênio e criando outros materiais mais pesados em nosso interior.

É uma vida maravilhosa. E a isso chamamos de estar na "Sequência Principal". Bom, a verdade é que isso de sequência não tenho nem ideia do que seja, mas ser PRINCIPAL, sim, isso sim que é genial. Me alegra ser principal. Estar Principal por milhões e milhões de anos... principal. É maravilhoso.

Depois, quando eu tiver comido quase todo o meu hidrogênio e estiver cansada de ser tão principal, como as demais estrelas, me prepararei para organizar a minha grande festa. Todas nós antes da festa ficamos muito nervosas, com muito estresse. Claro, tanto tempo sem fazer nada e de repente, temos que organizar tudo, isso gera preocupação. Por causa do estresse nós inchamos, nós ficamos enormes, e vamos esfriando ficando avermelhadas.

**Pág.15**

A verdade é que a vida que levamos depende se somos muito grandes ou muito pequenas ao nascer.

As menores vivem muitos mais que as maiores que vivem menos, tal como dizem as más línguas "as grandes vivem rápido", mas é verdade, as estrelas maiores se "incham" como supergigantes vermelhas e dão umas festas de supernovas incríveis. Está claro que as maiores são mais espetaculares e chamativas em toda a sua vida. Sempre são muito exageradas em todas as suas coisas. As menores passam mais despercebidas e nada está dependendo delas. Sempre acabam como os anões dos contos das crianças, cheios de rugas e muito velhos. Não é à toa que nomeamos estas estrelas de anãs vermelhas, porque são pequenas e de cores vermelhas. Elas vão marchando pouco a pouco, ficando frias e não muito visíveis no Universo. Eu as acho muito discretas.

**Pág.16**

Eu sou uma estrela mediana, quando eu for maior me tornarei alaranjada e conseguirei ser uma gigante, mas não muito grande. Bom, de fato sempre serei mediana.

No momento entretanto estou no "berçário" da clínica. Estou com todas as

**Cont. Pág.16**

... minhas irmãs ao lado e com resto de pó interestelar entre nós. Estou pensando que com o resto de material que tenho tão perto, e que quando danço, girando sobre meu próprio eixo, ele me segue como uma saia com babados, seria possível formar o meu próprio sistema planetário.

O vocês acham? O sistema planetário de Pakita? O sistema Pakitar? Como soa? O que dizem? O que vocês não gostam? De verdade, é um nome precioso, e se vocês têm um Sistema Solar com oito planetas que gira ao redor do Sol, por que não posso ter eu um sistema Pakitar?

Claro, terei que pensar quantos planetas posso ter e que nomes darei a cada um, mas enfim, tenho muito tempo. Para isso acontecer demora umas dezenas de milhões de anos... Por isso não tenho pressa!

Por certo, você já sabe o nome dos oito planetas do Sistema Solar? Vamos Conferir:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

**Pág.17**

(Descrição da foto: Rogelio Bernal Andreo (DeepSkyColors.com)  
Nuvens abertas das Plêiades situadas a 400 anos-luz. A simples vista está formada por 6 ou 7 estrelas (segundo a nitidez visual do observador). Com binóculos se podem ver 30 estrelas, mas realmente são centenas de estrelas nascidas da mesma nuvem de gás. Mais adiante o enxame se dispersará como tem acontecido com outros. As estrelas mais brilhantes estão entretanto rodeadas de resíduos gasosos que poderiam dar lugar a muitos sistemas planetários.

**Pág.18**

Oi de novo crianças, sou Pakita. Lembra de mim? Passaram muitos milhões de anos. Agora já sou uma estrela amarela. Estou mais fria que antes. Assim como o Sol, que é a estrela que vocês têm mais perto e que conhecem melhor.

Bom, vou contar o que me aconteceu nesses milhares e milhares de anos que se passaram desde a última vez em que nos vimos.

Já tenho o meu próprio Sistema Planetário.

Realmente é muito legal, eu gosto de ir com eles em toda parte, girando em torno de mim. É como fazer jogos de malabares com uns amigos. Meu sistema tem somente sete planetas, mas o maior deles é muito maior que o seu Júpiter e tem um sistema de anéis mais bonito que o de Saturno.

Você quer saber os nomes que dei a eles? Sim, verdade! Eu já sabia como eles iriam se chamar...

Os nomes são: Segundinha, Tercinha, Quartinha, Quintinha, Sextinha, Sabadinha e Dominginha.

E agora? O que vocês me dizem? Que são nomes de planetas ou de exoplanetas?

**Pág.19**

Para vocês os meus planetas são exoplanetas. Já começamos outra vez. Assim como Pakita achavam que não poderia ser nome de estrela, mas como me agrada e são meus os planetas, coloco os nomes de que mais gosto. Quer nomes mais fáceis para recordar? Pois aí está.

Por enquanto nenhum deles é habitado, mas a aparição da vida necessita de muito tempo de evolução. Sendo assim, pode ser que dentro de alguns anos esse quadro mude. Por isso não iremos nos preocupar. Quando isso acontecer, pedirei para entrarem em contato com vocês.

(A seguir consta a descrição da imagem do Sol)

O núcleo do Sol é a zona mais quente, por cima dela está a zona convectiva, onde o transporte de energia se faz por convecção e de maneira homogênea e turbulenta, em que algumas borbulhas de gás quente e rápido sobem até a fotosfera (zona superficial e visível do Sol), dando lugar a flares e manchas

**Pág.20**

Bom, como podem ver eu já cresci muito, ainda que as estrelas cresçam de maneira diferente das crianças. Pois nós crescemos por dentro. Quando nasci eu era uma bola de hidrogênio e hélio, que são dois elementos muito simples e comuns.

A verdade é que no Universo quase tudo é hidrogênio, mas para poder formar outros elementos diferentes e ter um Universo mais variado e divertido, nós precisamos das estrelas.

Todos os elementos que se formam a partir do hidrogênio se fazem no interior de uma estrela. Nós formamos o oxigênio, o carbono, o nitrogênio e as estrelas maiores dão os elementos mais pesados como o ferro e o magnésio.

Resumindo somos as fabricantes de todos os tijolos necessários para construir tudo que conhecemos.

A água se forma com o hidrogênio e oxigênio. As moléculas que dão lugar à vida na Terra são formadas basicamente por carbono.

Um carbono nasceu no ventre de uma estrela. Assim somos muito importantes para a vida, somos fundamentais.

**Pág.21**

Mas devo reconhecer que a minha vida é muito tranquila, como a do Sol, que também é uma estrela mediana. Espero viver 10.000 milhões de anos comendo hidrogênio e fabricando elementos cada vez mais pesados em minha barriga e ir aquecendo lentamente... muito, muito lentamente, para no fim ir esfriando lentamente.

Quer saber como sou? Que cara tenho?

A verdade é que no meu interior existem muitos campos magnéticos. Assim como os campos dos ímãs. É genial viver assim, mas não é possível observar isso da Terra.

Em minha superfície, como na do Sol, podem-se observar algumas turbulências que são consequências das atividades que ocorrem no meu interior. Como eu produzo muita energia em meu interior, envio bolhas de gás quente para o exterior; esse fenômeno chamamos de convecção. Que palavra! Convecção! Isto quer dizer que o calor sai da mesma forma como acontece ao ferver o leite. As partículas de baixo sobem pelo meio e depois se movem um pouco em direção à borda e baixam até o fundo para voltar a subir pelo o meio. É um baile frenético e muito divertido.

Tem que ir depressa. Para ver quem chega primeiro.

Vão algumas para fora como se fossem as bolhas na vasilha de leite, e aparecem manchas que se movem sobre a minha superfície e vão mudando de forma... Sem parar!

**Pág. 22**

Com o passar do tempo, esgotarei quase todo o meu hidrogênio e então incharei como um globo e ficarei mais e mais vermelha... De fato, serei tão grande que todo mundo me chamará de gigante vermelha. Então começarei a queimar o meu hélio para convertê-lo em carbono e oxigênio.

Mas tenho pensado em preparar uma grande festa de aniversário para celebrar o fato de passar tantos anos formando novos elementos em minha barriga e "fervendo leite" na superfície. O aniversário dos 10.000 bilhões de anos precisa ser muito especial!!!

De todas as formas, como não tenho matéria suficiente, não poderei dar uma festa de supernova com uma grande explosão para que todos vejam, jogando as camadas externas em uma nuvem de gás e poeira, deixando no centro um material muitíssimo pesado que não deixa escapar nada, nem a luz.

Você já sabe, o que todo mundo chama de buraco negro. Não, não serei uma "pegajosa" como esta. É uma vulgaridade montar este circo para se despedir. Existem aqueles que não sabem viver sem chamar a atenção.

**Pág. 23**

(Descrição da foto de Betelgeuse)

Betelgeuse é a estrela de cor laranja, situada no ombro esquerdo de Órion. Está a 300 anos luz. É uma estrela supergigante cujo o raio varia de 500 a 700 vezes o raio do Sol. É uma estrela fria, dá tremores contínuos. No fim, a estrela acabará em uma explosão dando lugar a uma supernova.

(Descrição da foto da Nebulosa do Caranguejo)

Nebulosa do Caranguejo M1 observável com um pequeno telescópio. Semelhante a uma mancha pálida com o formato de um caranguejo. Pode ser localizada no céu próximo a Órion à direita e em direção acima da constelação de Câncer. Está a 6500 anos-luz. É o remanescente do gás de uma explosão da supernova observada por astrônomos chineses no ano de 1054. No centro da nebulosa se encontra um pulsar que gira como um farol de forma periódica a cada 0,33 segundos.

**Pág. 25**

Mas também não quero me despedir como as estrelas anãs, que vão murchando e esfriando até ficar como um "figo murcho" de cor vermelha, perdido no céu escuro que não se vê.

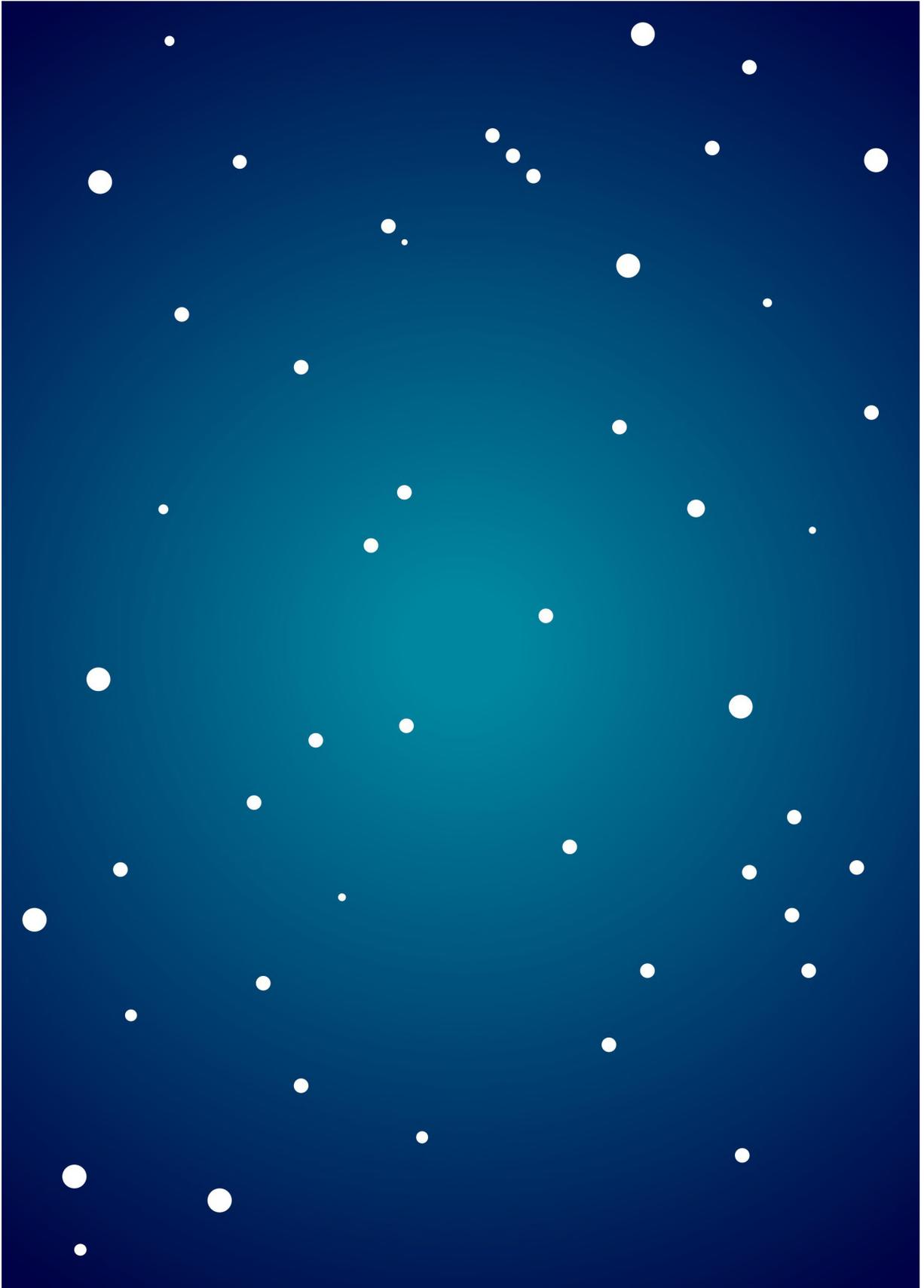
Como sou uma estrela mediana, tenho massa suficiente para dar uma festa "legal"! Quero organizar uma festa bacana, sem exagerar, mas também não quero que seja ridícula. Sim, já tenho pensado, meu sistema planetário e eu vamos terminar como uma belíssima nebulosa.

Como será a festa? Em primeiro lugar, vamos explodir tudo e dar lugar a uma bela nebulosa, a mais bonita de todas. No centro ficará uma pequena lembrança, uma anã branca belíssima, para que todos se lembrem de Pakita. Será uma festa com todos os meus amigos, todos os meus planetas e lançaremos em todo o Universo uma nuvem com os materiais que preparamos durante todos esses anos. Assim haverá outros elementos distribuídos no firmamento juntamente com o hidrogênio.

Porque o que eu gosto mesmo é de ajudar que nasçam crianças como vocês. Todas as crianças são formadas por elementos que minhas amigas estrelas e eu temos preparamos no nosso interior durante toda a nossa vida. Sim, isso é o que me encanta.

É igual ao que se vê nas suas festas de aniversário, com lançamento de serpentinas e confetes. Nós lançaremos no espaço poeira de estrela que é usada na criação de vida, para formar as crianças nas barriguinhas de suas mães, que foram formadas nas barriguinhas de suas vovós.

Esta noite, quando olhar o céu lembrem-se de que você não é mais do que poeira de estrela.



APÊNDICE D: História em quadrinho dos estudantes do 4º ano.

Livreto 1



Era uma vez uma mamãe nuvem. Ela está prestes de dar a luz a um monte de bebês estrelas.  
 Dentro dela tinha gás e pó interestelar, e partículas pequenas de materiais que vêm das estrelas.  
 A nuvem era arredondada e muito brilhante.

Minhas filhas serão lindas!



Demoraram muitas e muitas anos para as estrelas e a Glúci nascerem. Pense muito tempo mesmo mais de 1000 anos.

Minhas filhas estão demorando muito para nascerem!!!



Nasceram várias irmãs para a Glúci, foram 837 estrelinhas, em muitas não e mesma?

As estrelas quando nasceram ficaram todas rindo da Glúci, por causa de seu nome, as estrelas irmãs da



Que nome brio!



Glúci tem o nome de: Catuar, Sicoreu, Boreas, Alucortiano e etc. Se eu falar todos os nomes vocês ficarão loucos de tantos nomes estranhos.

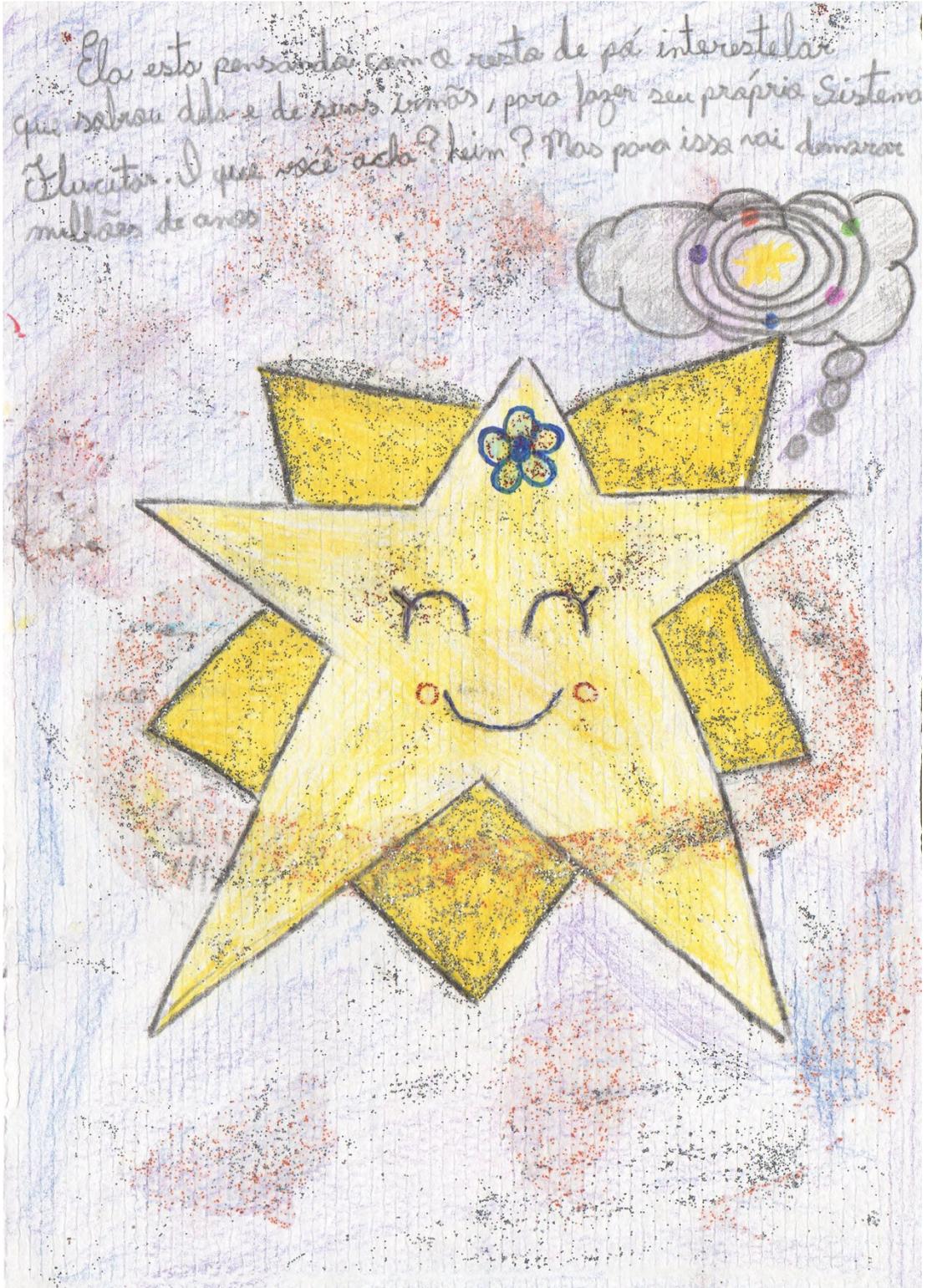
Mas a Gluci não ligou por causa que sua mãe gostou de seu nome.

A Gluci tem a cor branca amarelada, ela é muito linda! ela é uma estrela mediana.



Ela come hidrogênio e cria outros materiais mais pesados em sua cozinha.



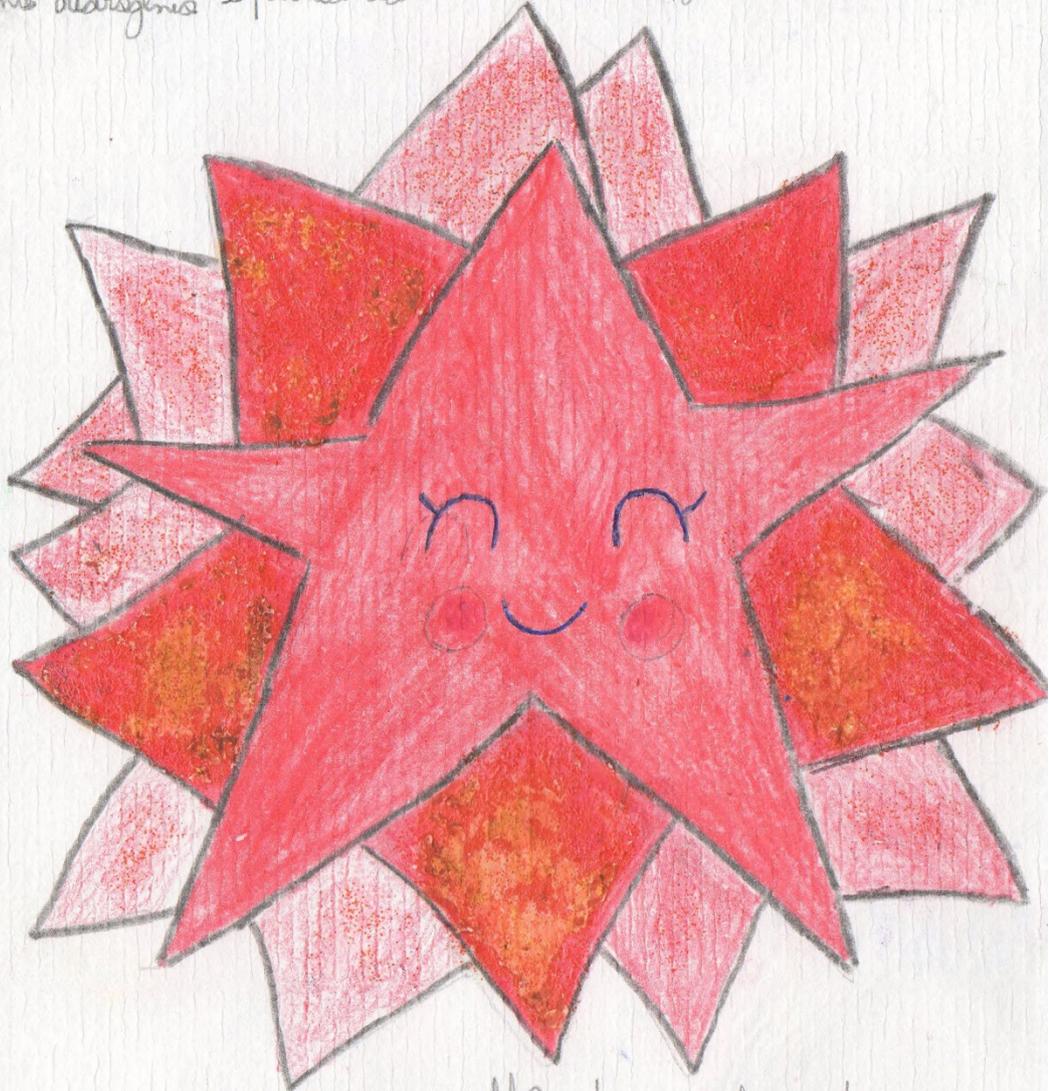


Passaram milhões de anos e a Juci tem a seu propria Sistema Fluctua e agora ela é uma estrela  
 meliorm. amvela. Quer saber os nomes das planetas dela? São: Cetzille, Bocaplu, Colicucalla, Mlu e Caiflu.



São 5 planetas no Sistema dela.

✕ Ela quer viver mais 11.000 milhões de anos, comendo las-  
 tante de hidrogênio e fabricando elementos no bociço. ✕

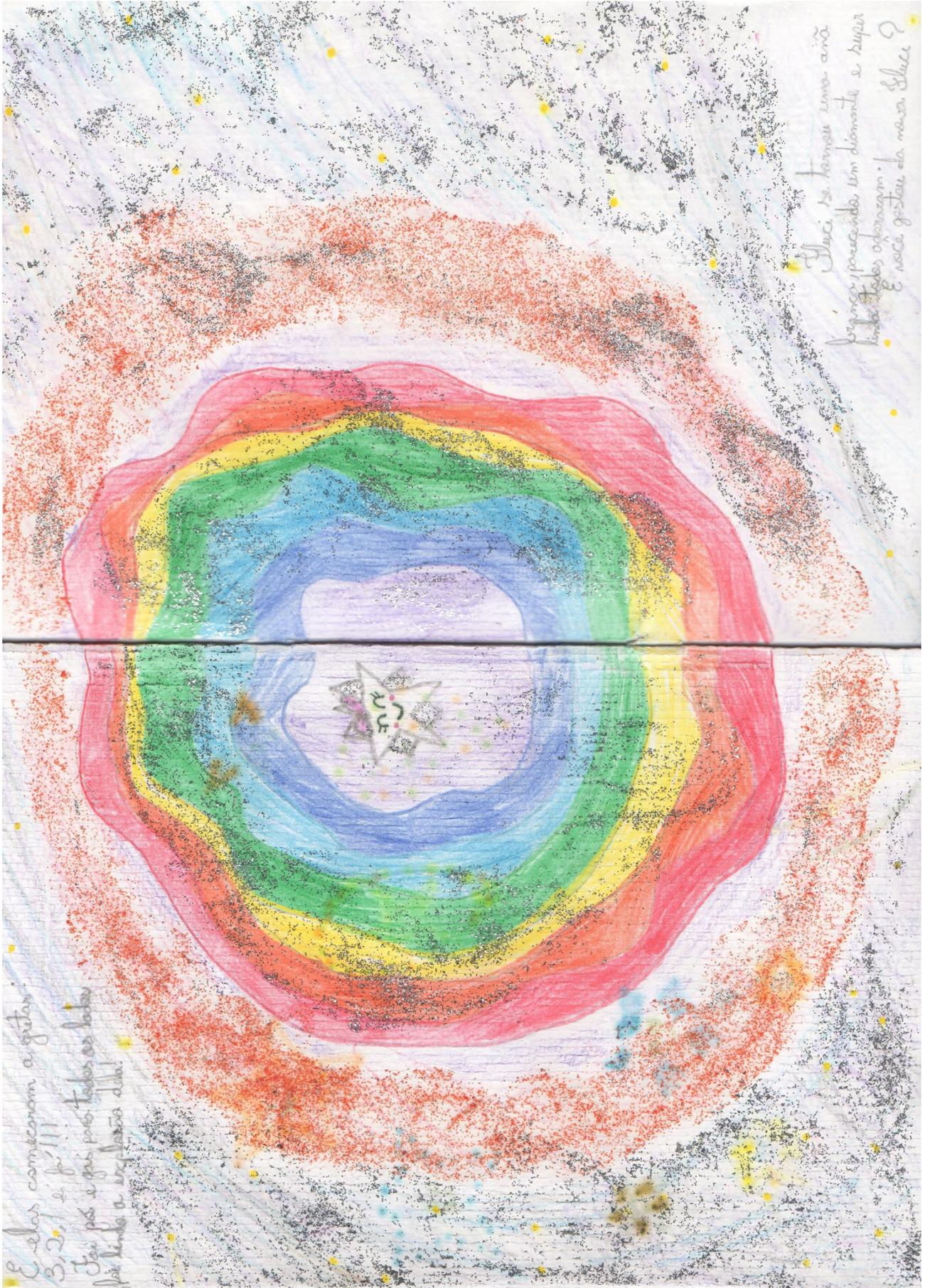


Com o passar de 11.000 milhões de anos ela esgotou quase  
 toda a hidrogênio dela, então ela começou a inchar e ficou vermelha  
 então agora ela é uma gigante vermelha.

Então ela começou a queimar Hélio dela para convertê-la em carbono e  
 oxigênio. Então ela pensou:

Vou fazer a minha festa de aniversário de 11.00 milhões de anos!





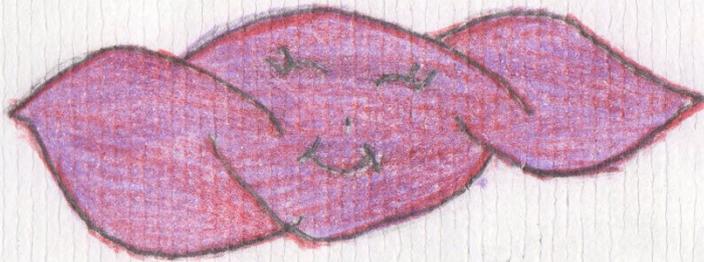
E elas começaram a gritar:  
 S. D. e. fã!!!  
 Já pois é que pois todos os lados  
 já tinha a explosão dela!

Glúci se tornou uma anã  
 porque apresentando um diamante e super  
 linda todos adoraram.  
 E não gostou da nova Glúci?

Livreto 2



Em uma nuvem. Mas uma nuvem  
qualquer de cor branca um pouco cinza  
cheia de vapor de água, como essas que  
atravessam o céu azul. Não. Esta nuvem  
era brilhante e luminosa.

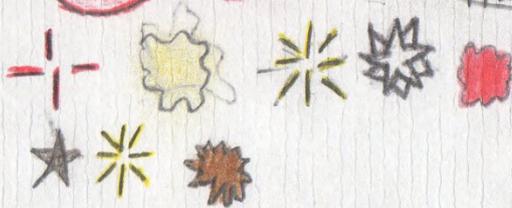


Era uma nuvem de  
pó e gás interestelar forma-  
da por gás e partículas  
muito pequeninas que se  
encontram entre as estrelas

Estava muito  
longe de nós. Era uma  
nuvem quente e aco-  
lhedora. quente porque  
as partículas de pó  
que se formavam es-  
tavam organizando  
uma festa e corriam  
por todos os lados.



EU AMO  
MUITO  
MEUS  
FILHOS

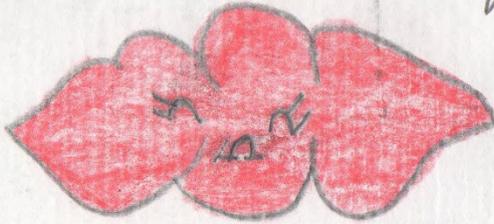


MEUS FILHOS  
AMAM FESTAS



Entre os estardos que se davam e de tanto correr "para lá e para cá" cada vez estava o ambiente mais quente. Em seu interior, como se fosse em sua barriga, se estivessem formando estrelas belas.

EU ESTOU MUITO QUENTE!



Porque as estrelas são parecidas com as crianças, se formam na barriga de sua mãe, a nuvem de gás e pó interestelar, logo nascem, crescem e ficam maiores.

Mas como as nuvens de gás e pó brilhantes são muito grandes, no lugar de nascer 1, 2 ou 3 estrelas como acontece com as crianças, nascem centenas de estrelas de uma só vez.



E como isso acontece? Acontece que as partículas e manchas de poeira levam milhares de anos correndo depois de tantos esbarões e agitações ficam abraçadas e tão grudadas umas nas outras que pouco a pouco são formadas as estrelas.

ANTES

.....

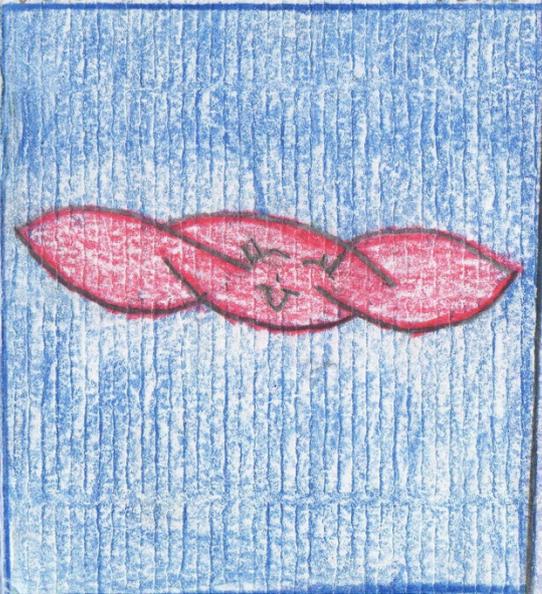
DEPOIS

NOS FORMAMOS!



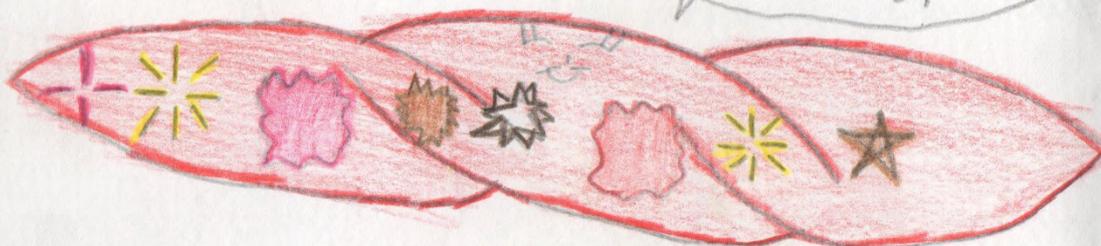
Algumas dessas nuvens brilhantes e pesadas de cor avermelhada, mães de tantas estrelas só se podem ver a noite no céu.

Como estão muito longe, se veem muito pequenas, mas são lindas.



A mulher onde nasceu Ster era 690 estrelas, todas elas irmãs e filhas da mesma mãe.

MIMHAS FILHAS SÃO MUITO MUITO LINDAS!



E haverá de colocar um nome a cada uma delas. UF! Que trabalho enorme!

QUE NOME EU POSSO COLOCAR EM CADA UMA DELAS?



Elas não têm todas estrelas que são iguais, mas nos nomes se quer a vida de uma delas. Sim. Está está bem. E sem dúvida a mais simpática e a protagonista deste conto.

OLÁ SOU STER

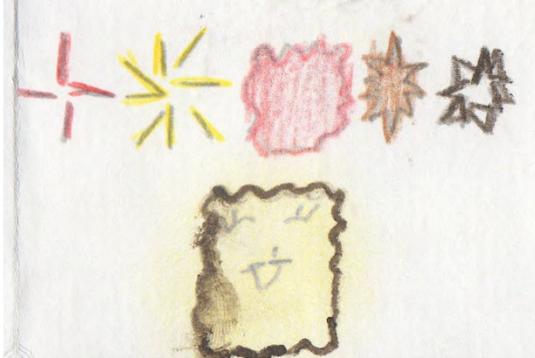


É bom que seja divertida e resplandecida, e como não, poderia ser diferente ela mesma já decidiu como vai se chamar. Ster com S.  
 Ster? como uma estrela vai se chamar Ster? dizem as demais estrelas.



As estrelas se chamam Polar, Aldebarã, Altair, Prócion, Betelgeuse. Que seja... são nomes diferentes e difíceis de pronunciar. Mas não a contem de nenhuma estrela se chamar Ster.

Olá crianças, sou Ster. Lembra de mim? Sep passado muitos anos. Agora já sou uma estrela amarela.

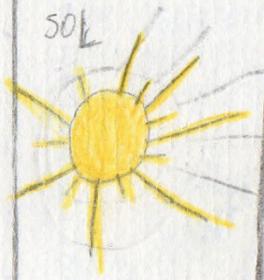


ela tem o seu próprio sistema  
 planetário.  
 Realmente é muito legal, me encan-  
 tar ir com eles em toda parte, girando  
 em torno do meu sistema somente  
 tem cinco planetas.



Pois eles se chamam  
 Vólter, Charier, Proger,  
 der e Eliezer.

Mas a minha  
 vida é muito tran-  
 quilas como a do  
 Sol, que também é  
 uma estrela média-  
 na.



Assim que espero viver 10.000 milhões de anos comendo Hidrogênio e fabricando elementos cada vez mais pesados em minha barriga e me vou aparecendo lentamente, para acabar esfriando lentamente. A verdade é que no meu interior desfruto de muitos campos magnéticos.



ESTOU FICANDO PESADA

Mas não pode ser observada da Terra. Em minha superfície, se pode ver algumas turbulências como consequência da minha atividade anterior.

Vou enviando bolhas de gás quente para o exterior segundo dizem por convecção. Que palavra! Convecção! Isto quer dizer que daí o calor da mistura, como faz ao ferver uma vasilha de leite.



ESTOU FICANDO MUITO PESADA!

Tampouco quero me despedir como as estrelas anãs, que vão marchando e esfriando e ficando de cor vermelha. Como sou uma estrela mediana, tenho massa suficiente para dar uma festa "legal"! Sim, já tenho pensado, no meu Sistema Planetário, e eu vou terminar como uma nebulosa lindíssima para que todos se lembrem de mim.



VOU DAR UMA FESTA!

Assim haverá outros elementos distribuídos no firmamento juntamente com o hidrogênio. Porque eu gosto mesmo, é de ajudar que nascam crianças como nós.



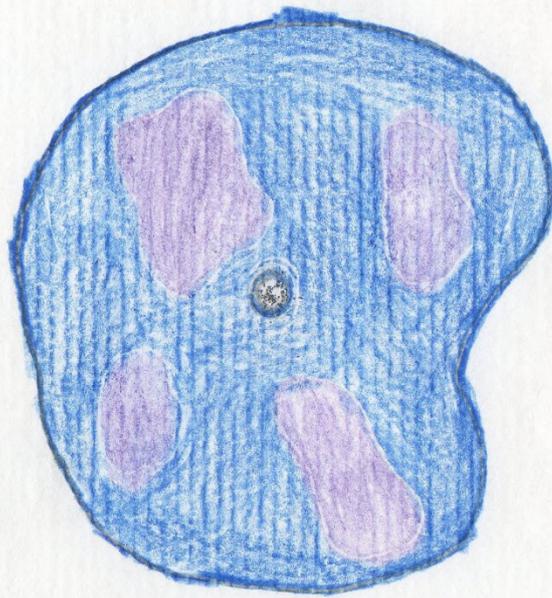
EU VOU FORMAR UMA CRIANÇA!

Nos lançaremos no espaço por onde se pode usar na criação de vida para formar as crianças nas barrigas de sua mãe, dando uma forma que elas se formaram nas barriguinhas de sua mãe.



EU ESTOU GRAVIDA!

Nebulosa Planetária



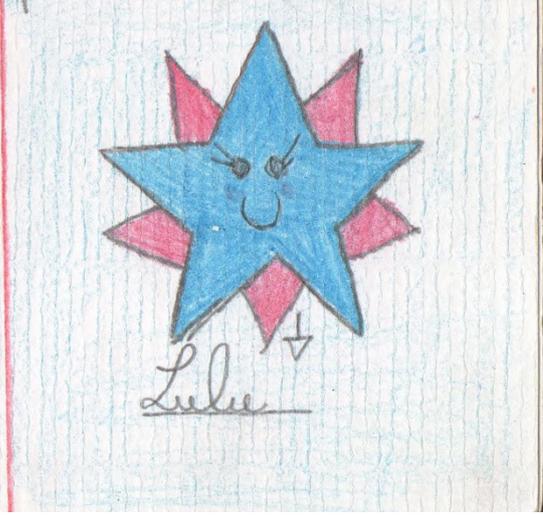
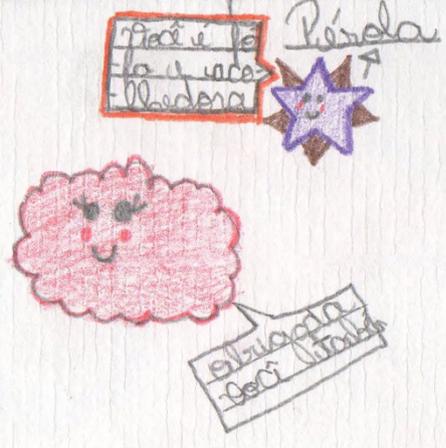


- Era uma nuvem, Mas não era uma nuvem qualquer, ela era muito brilhante de poeira e pó interestelar como essas que atravessam no céu azul. Ela era uma nuvem brilhante e luminosa. Cheia de gás e pó interestelar.



Era uma nuvem quente e acolhedora, Entre as estrelas que se chamam e de longe "to correr" na cá e para lá "cada vez o ambiente fica mais quente."

As estrelas são parecidas com as crianças, se for mam na barriga de sua mãe nuvem, logo nascem, crescem e ficam maiores.



elas ficam com muitos de água e por brilhante são muito muito grandes, no lugar de nascer 1, 2 ou 3 estrelas, nascem centenas de estrelas de uma só vez.



Mili

Algumas dessas nuvens brilhantes e preciosas de um canelzinho, muitas de tantas estrelas elas só se podem ver à noite no céu.



Quase toda vida de estrelas muitas estão tranquilamente comendo hidrogênio e criando outras materiais mais pesados em seu interior.



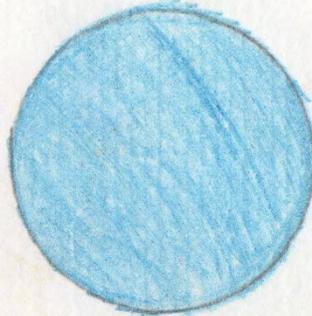
No momento vamos voltar mais com no "Berçário da Clínica". E com isso todas as suas irmãs vão logo e com o resto de pó útero telas entre elas.



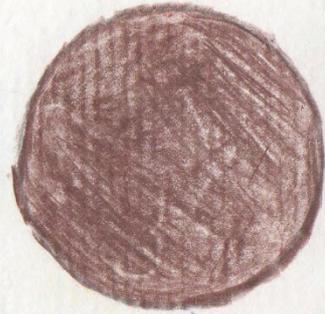
Mas devo admitir que a vida de uma  
estrela muito tranquila, como a do Sol,  
que também é uma estrela mediana.



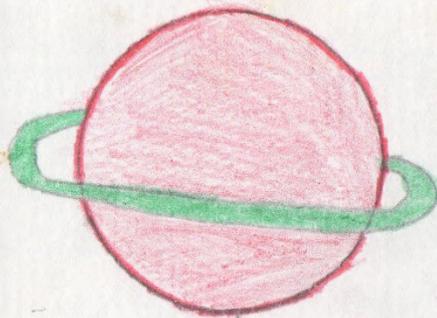
Nico



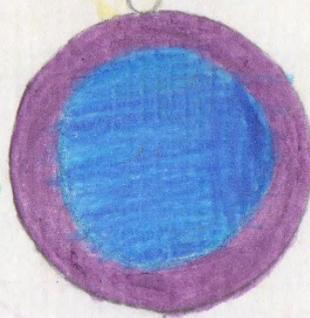
Gelo



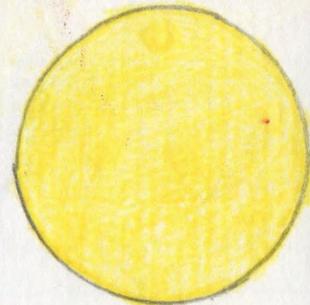
Carau



Nel



Sal

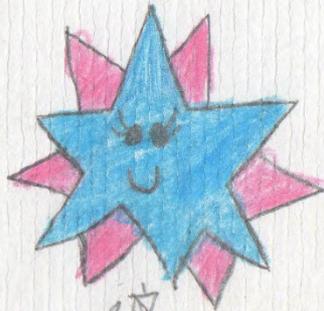


Chokite

Sistema: Planetar 







Luz



Rainha



Esmeralda



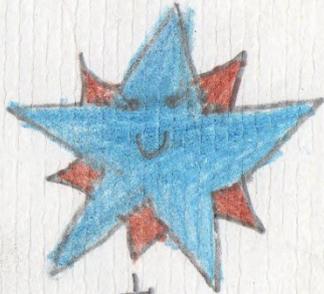
Lua



Mel



Pérola



Mili



Sara



Rosinha



Sara



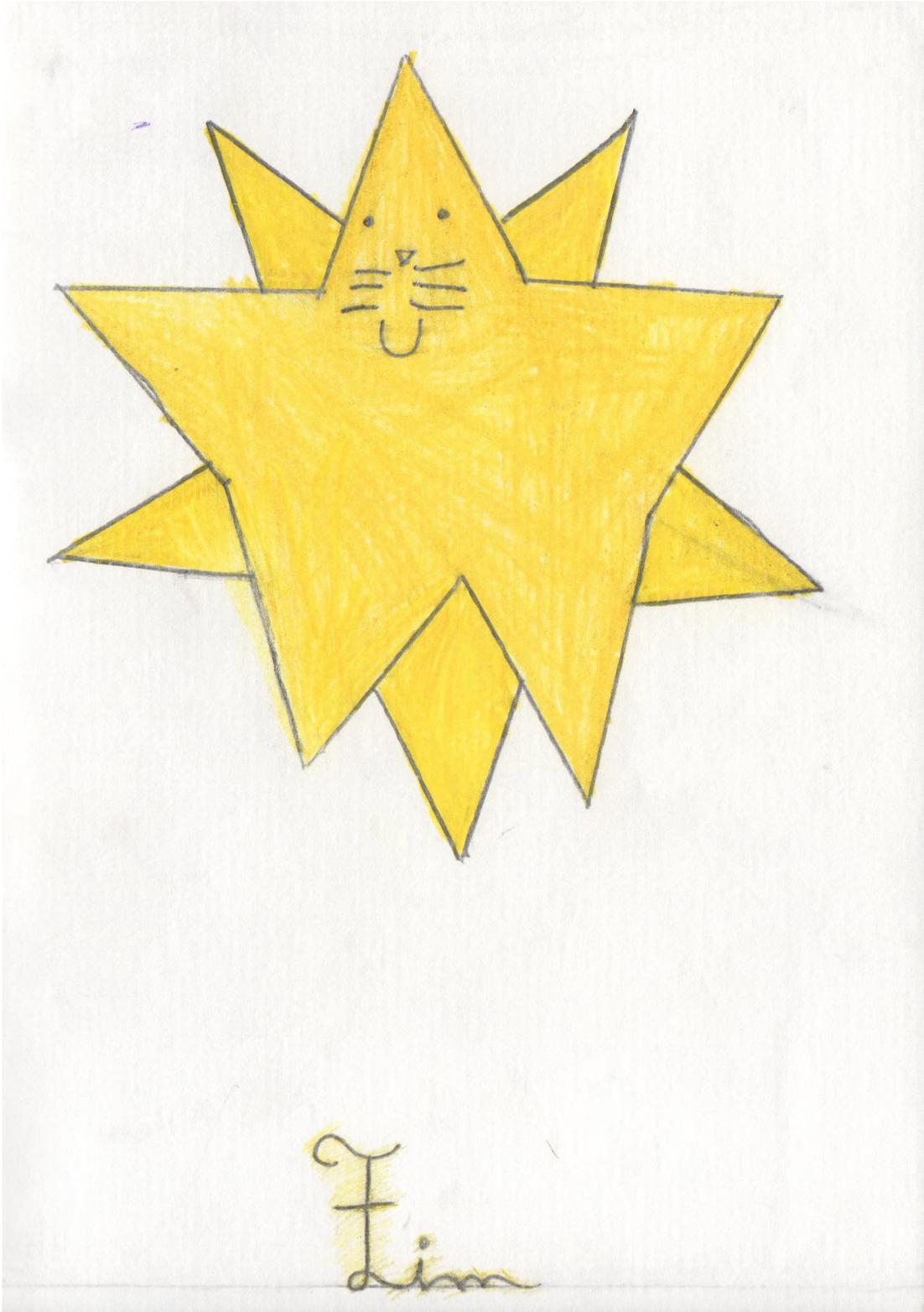
Estrela



Estrela



Moringuinha



Livreto 4



Em uma das minhas  
imagens de um monte  
de um monte de coisas  
de um monte de coisas



Uma mural com  
um conjunto de  
estrelas de uma  
sua raiz.



Na mural, onde  
aparece a estrela  
de uma estrela, de  
os estrelas de  
das irmãs e  
filhos da mesma  
mal.



Na mural, onde  
as estrelas que  
são iguais.



Em outras quin  
das a mural, são  
de cores que  
de cores.



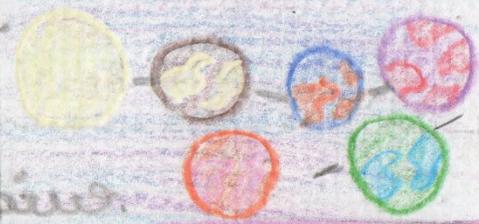
Os meus queridos  
muito mais  
do que as outras  
que sabem  
muito.



Eu sou uma das  
dois milhões que  
quero ir de férias  
muito tempo  
para a sua aldeia  
fazer a casa  
de sua gente.



Vi de perto, sou  
a interstelar de  
fazenda, muitas  
milhões de anos  
de tempo, sou  
o sistema solar.



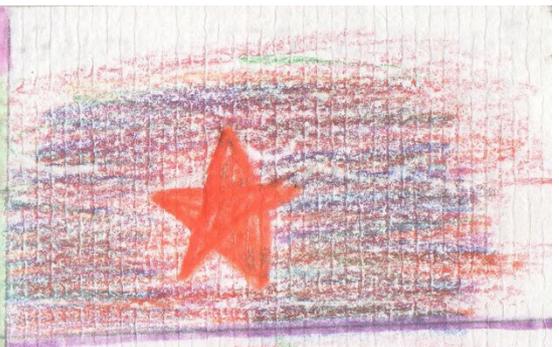
O meu sistema  
planeta: sistema  
de estrelas, os  
planetas, a  
atmosfera, a  
água.



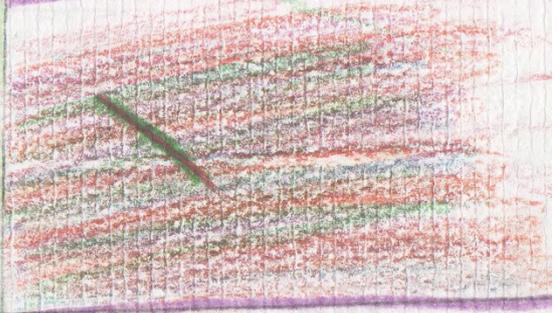
Mas, de vez em  
quando, a gente  
de repente, a gente  
a gente, que tem  
um dia, uma  
hora, a gente.



Dilectis de la casa  
 sea de vuestros vesta  
 fue a ustulo de lo  
 bria y grande y una  
 reflexion gigante  
 conchudo como  
 rubulosa lumito  
 III



qui de honra es  
 may diuines  
 unatruas lila go  
 dorio



sea manna de  
 ustulo sea ati di  
 as rugas a de sel  
 xula contuau  
 Seom fommara  
 a ustulo un  
 unna onã lada  
 ca



sea manna de  
 ustulo sea de ust  
 a tus rugas mo  
 ade que fueh  
 sea contuau  
 sua. Sañ naurim  
 da que as lra  
 diulos de gas



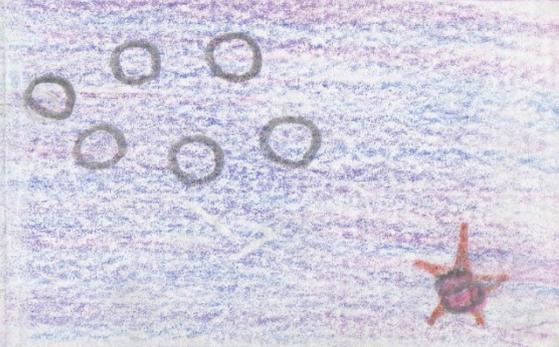
Examinando os miltus  
nos.

Quando se examinarem  
esta chusca de me-  
diculas de gases  
dispensas. Elas atic-  
dam umas das ou-  
tras das atiquim  
umas. Esta  
massa dá o sei-  
gim as estulas.



Uma estula me-  
ria, e gases (lin-  
cilamente hida-  
fina) em contom-  
-se mais dispo-  
na sua fupia,  
umas de xatamento  
condensadas me-  
lentas. Essa con-  
strução é tão  
grande que os  
átomos de hida-  
casi silurohido



<p>grande quantidade de de calor.</p>	
<p>Quando a maior parte de hidrogênio se esgotou, a estrela entra em sua fase de vida final, quando</p>	<p> hidrogênio se esgotou</p> <p> fase de vida final</p>
<p>um período de movimento de expansão, o que é qual a sua velocidade de expansão</p>	<p>período de vida entre outras coisas</p> <p> período de expansão</p>
<p>mento, aumento de volume, e a sua velocidade.</p>	<p>variações, e a sua velocidade.</p> <p></p>
<p>O universo é um espaço de expansão, e a sua velocidade de expansão é a mesma em todos os pontos.</p>	<p></p>

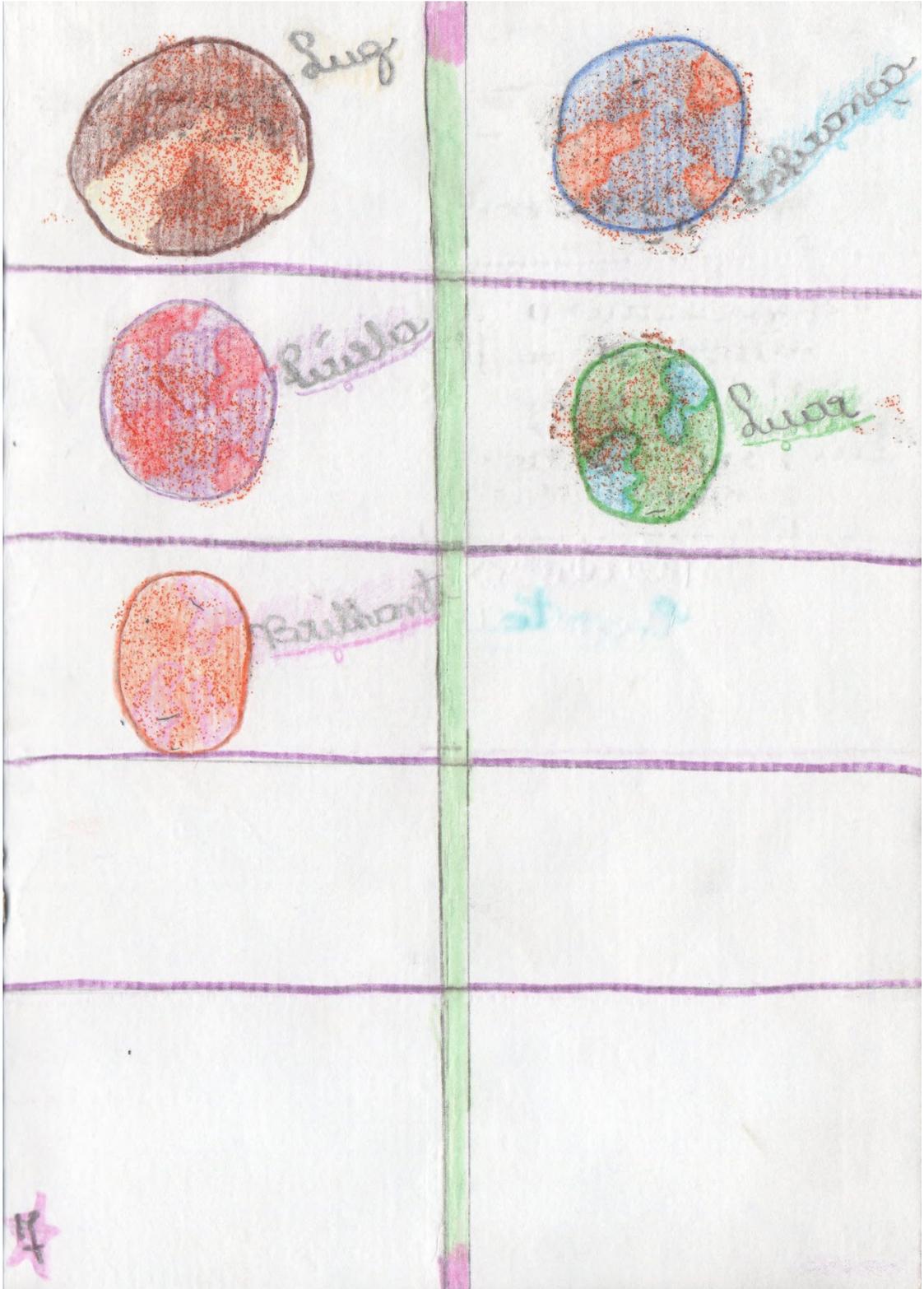
fontes de confere-  
maçãs. E mais de  
diferentes com as  
magistras de arte  
das que de me mais  
variam de um



de um de  
maçãs

temos de mais  
um em um de arte  
também mais in-  
cursos de de arte  
que de me mais  
nobre me de arte  
de arte.







## ANEXO A

Texto: O futuro é brilhante

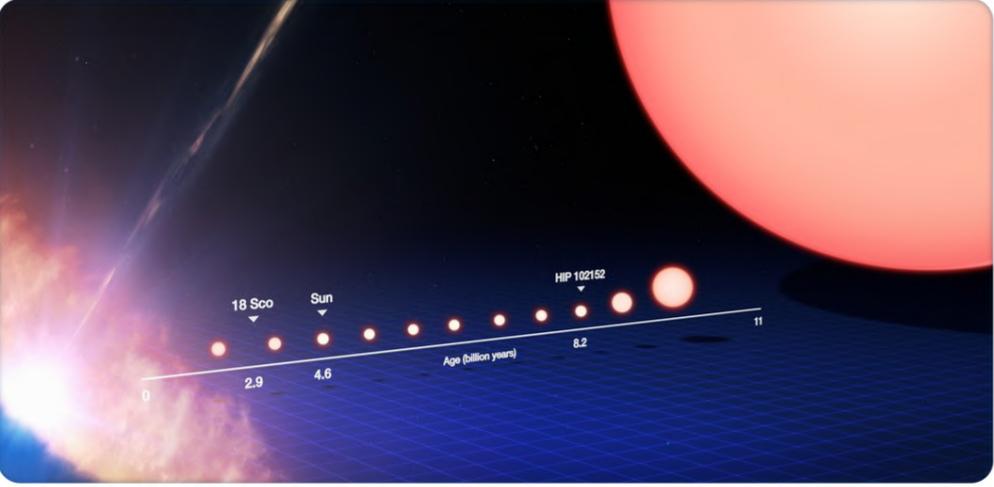
# SPACE SCOOP

Bringing news from across the Universe to kids all around the world





## O Futuro é Brilhante



★ O Sol parece calmo e pacífico no céu mas a sua luz é tremendamente poderosa. É responsável pela manutenção da vida na Terra mas pode ser muito prejudicial se nos expormos de forma desprotegida durante demasiado tempo. Para estudarem o Sol os astrónomos construíram telescópios especiais que permitem observá-lo de forma segura. No entanto, estes registos datam apenas de algumas centenas de anos, o que significa que só conhecemos uma pequena parte da vida do Sol. Sem uma máquina do tempo é bastante difícil estudar o passado ou o futuro da nossa estrela. Para contornar este problema os astrónomos procuram estrelas em fases diferentes da sua vida que sejam tanto quanto possível semelhantes ao Sol. Designamos essas estrelas de "gémeas solares". A imagem mostra uma seleção dessas estrelas começando pela mais jovem à esquerda até à mais velha à direita. Ao estudar estas "estrelas gémeas" permite aos astrónomos saber como a nossa estrela era no passado e como será no futuro.

Não muito longe da Terra (quando comparado com a imensidão do espaço) os astrónomos descobriram a mais antiga "gémea solar" de sempre! A estrela tem praticamente o dobro da idade do Sol - 8,2 mil milhões de anos ou seja dois terços da idade do universo. A estrela designada por HIP 102152 pode observada à direita da imagem. Esta "gémea solar" dá-nos uma grande oportunidade de prever como será o Sol quando "envelhecer".

Mas afinal como será o Sol daqui a 4 milhares de milhões de anos? Bem, será uma estrela muito mais brilhante. Será tão quente que todos os oceanos ter-se-ão evaporado, as calotes polares terão derretido e a neve pertencerá ao passado. A Terra transformar-se-à em algo semelhante ao nosso planeta vizinho, Vénus. Será um planeta seco, inóspito, incapaz de suportar a existência de vida. Mas não desespere, ainda falta algum tempo... e certamente não está a pensar viver até lá!

### COOL FACT

Concluindo a história, o Sol e a sua nova "gémea solar" apresentam uma composição química subtilmente diferente das restantes estrelas gémeas. Ambas mostram um défice de elementos químicos que são comuns na Terra, o que poderá indicar que esta estrela alienígena possa albergar vários planetas rochosos!



More information about EU-UNAWA  
Space Scoop: [www.eu-unawe.org/kids/](http://www.eu-unawe.org/kids/)

## ANEXO B

Texto: Quanto tempo vivem as estrelas?

# SPACE SCOOP

Bringing news from across the Universe to kids all around the world





## Quanto tempo vivem as estrelas?





**Resposta:** As estrelas vivem diferentes períodos de tempo dependendo do quão massivas são.

Imagine como seria estranho se os membros da sua família envelhecessem a diferentes velocidades. Como se o seu irmão ou irmã parecessem ter 17 anos mas os seus pais continuassem a ter a aparência de adolescentes.

Isto seria algo muito estranho para as pessoas mas é bastante comum para as estrelas. Todas as estrelas envelhecem a diferentes velocidades, dependendo do quão massivas são no início das suas vidas.

As estrelas desta imagem fazem parte de um enxame aberto chamado NGC 3293 que contém cerca de 50 estrelas que nasceram praticamente ao mesmo tempo. O enxame tem menos de 10 milhões de anos - um bebé na escala cósmica! (Especialmente se considerarmos que o nosso Sol tem 4 600 milhões de anos e está a meio da sua vida)

Cada estrela deste enxame é muito mais massiva que o nosso Sol. Repare agora na grande estrela cor de laranja, em baixo à direita da imagem. É uma gigantesca gigante vermelha, cerca de 6,5 vezes maior que o Sol!

As gigantes vermelhas são estrelas que estão próximo do final das suas vidas, mas apesar disso a sua idade é muito inferior à da nossa estrela. Uma vez que pensamos que todas as estrelas deste enxame se formaram ao mesmo tempo é curioso que esta estrela tenha atravessado pelas fases da vida muito mais rapidamente que as suas jovens irmãs azuis.

A razão porque esta estrela envelheceu mais rapidamente prende-se com o facto de ser mais massiva e quente que as outras. Isto significa que a estrela queima com mais brilho consumindo o seu combustível mais rapidamente que as suas irmãs do enxame.



### COOL FACT

Os enxames de estrelas como este podem conter até milhares de estrelas. Dois astrónomos criaram recentemente uma imagem para demonstrar como o nosso céu noturno seria se o nosso sistema solar estivesse adentro de um enxame estelar! Dê uma vista de olhos na imagem em [tinyurl.com/starcluster](http://tinyurl.com/starcluster)



More information about EU-UNAWA  
Space Scoop: [www.eu-unawe.org/kids/](http://www.eu-unawe.org/kids/)