

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

CÂMPUS JATAÍ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JAQUELINE MONTALVÃO DE SÁ

**ECLIPSES: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INSPIRADA PELA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

JATAÍ

2023

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Jaqueline Montalvão de Sá

Matrícula: 20211020280138

Título do Trabalho: Eclipses: Uma Sequência Didática inspirada pela Aprendizagem Significativa no Ensino Fundamental

Autorização - Marque uma das opções

- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/_____ (Embargo);
- Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- O documento está sujeito a registro de patente.
 O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
 Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.



Documento assinado digitalmente
JAQUELINE MONTALVAO DE SA
Data: 07/10/2023 08:14:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Aparecida de Goiânia, 07/10/2023.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

JAQUELINE MONTALVÃO DE SÁ

**ECLIPSES: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INSPIRADA PELA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de pesquisa: Fundamentos, metodologias e recursos para a Educação para Ciências e Matemática

Sublinha de pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental

Orientador(a): Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo

JATAÍ

2023

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Sá, Jaqueline Montalvão de.

Eclipses: uma sequência didática inspirada pela aprendizagem significativa no Ensino Fundamental [manuscrito] / Jaqueline Montalvão de Sá. -- 2023.

209 f.; il.

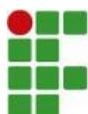
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo.

Dissertação (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2023.

Bibliografia.

Apêndice.

1. Aprendizagem Significativa. 2. Ensino de Astronomia 3. Eclipses. 4. Sequência didática. I. Diogo, Rodrigo Claudino. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

JAQUELINE MONTALVÃO DE SÁ

ECLIPSES: uma sequência didática inspirada pela aprendizagem significativa no Ensino Fundamental

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática, defendida e aprovada, em 30 de junho de 2023, pela banca examinadora constituída por: **Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo** - Presidente da banca/Orientador - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG; **Prof. Dr. Felipe Guimarães Maciel** - Membro Interno - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG e **Prof. Dr. José Hilton Pereira da Silva** - Membro Externo - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG. A sessão de defesa foi devidamente registrada em ata que depois de assinada foi arquivada no dossiê da aluna.

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo
Presidente da Banca (Orientador - IFG)

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Felipe Guimarães Maciel
Membro Interno (IFG)

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. José Hilton Pereira da Silva
Membro Externo (IFMG)

Documento assinado eletronicamente por:

- José Hilton Pereira da Silva, José Hilton Pereira da Silva - 234515 - Docente de ensino superior na área de pesquisa educacional - Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia de Minas Gerais - Ifmg (10626896000172), em 07/08/2023 14:51:39.
- Felipe Guimaraes Maciel, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/07/2023 18:07:16.
- Rodrigo Claudino Diogo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/07/2023 11:51:51.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 04/07/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 427291

Código de Autenticação: 2f68d86e9b



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, nº 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714

(64) 3514-9699 (ramal: 9699)

Ao Pai Celestial, que trilhou e trilha meus caminhos; à minha mãe, Dirce, e meu pai, Geraldo, que foram minha sustentação durante essa jornada; a mim, que persisti até o fim; e ao meu orientador, que me acolheu e contribuiu nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente aos meus pais, Dirce e Geraldo, que me motivaram todos os dias com palavras de incentivo e gestos de serviço proporcionando um período acadêmico menos cansativo.

Ao meu irmão e minha cunhada, Iury e Gislene, que estiveram sempre a postos para me ouvir em momentos de desabafo.

Aos meus animais de estimação, que, mesmo com a ausência de consciência, alegravam meus dias enquanto me acompanhavam nas aulas *online* e processos de leitura e escrita.

A todos os professores do programa, os quais contribuíram para minha formação.

Ao Prof. Dr. Rodrigo, que aceitou me orientar no meio da jornada, tendo dedicação e paciência durante todo o processo.

À professora Ana Cristina, que acompanhou todo meu processo de ingresso e permanência no mestrado.

Ao professor Luciano, que durante as aulas no Câmpus Goiânia, contribuiu com a minha reflexão sobre a prática docente.

À minha amiga Juliana, pelos momentos de conversa que aliviavam a tensão e contribuíam para minha descontração.

Ao Instituto Federal de Goiás, que, desde 2015, vem contribuindo com a minha formação acadêmica.

À instituição de ensino na qual foi realizada a pesquisa, agradeço o acolhimento.

Às crianças que participaram da pesquisa e me acolheram.

A todos aqueles que passaram pelo meu caminho durante a pesquisa e contribuíram de alguma forma com este percurso.

Em especial, agradeço imensamente à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), que me concedeu a bolsa, investimento este que contribuiu para que meu processo de formação fosse mais confortável e viabilizasse os gastos relacionados à pesquisa.

*“Esperar e ter
esperança.”*

Alexandre Dumas.

RESUMO

A Astronomia é um campo de interesse e estudo humano desde os primórdios da existência das sociedades humanas. Neste trabalho, apesar de não falarmos sobre a Astronomia enquanto Ciência, reconhecemos a influência que ela tem sobre nossa sociedade, sendo percebida não apenas ao longo da história humana, mas também sobre o corpo social atual. No campo da pesquisa educacional, apesar de haver diversas pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem de conteúdos e conhecimentos astronômicos, assume-se que ainda é necessário explorar esse tema, especialmente na primeira fase do ensino fundamental. Sendo assim, por meio do objetivo geral de compreender de que forma a sequência didática a ser proposta pode contribuir para mediação do ensino de conteúdos inseridos na área da astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental e propor estratégias didáticas que possam promover o entendimento sobre o assunto, construímos este trabalho, perpassando pelas seguintes etapas inseridas no percurso metodológico: realização de uma revisão de literatura sobre o assunto, planejamento e aplicação de uma oficina sobre mapas conceituais e desenvolvimento, realizando e analisando uma sequência didática sobre o tema “Eclipses”. Temos como fundamentação teórica desta pesquisa a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). A revisão de literatura sobre Ensino de Astronomia no Ensino Fundamental teve a finalidade de selecionar trabalhos, em determinados diretórios de pesquisa, que tratassem o referido tema entre 2016 e 2021. Inserida na Sequência Didática e com a finalidade de substanciá-la, organizamos e realizamos uma oficina de Mapas Conceituais a qual aconteceu em quatro encontros, durante as duas últimas semanas de junho de 2022. A Sequência Didática ocorreu em seis encontros, totalizando dez aulas, ocorridas em setembro de 2022. Trata-se de uma pesquisa metodológica mista, a qual foi conduzida por meio de coletas e análises utilizando técnicas qualitativas e quantitativas. Por meio dos dados coletados com o auxílio de gravadores de áudio e vídeo, anotações, observações, questionários e atividades aplicadas na pesquisa de campo, realizamos uma análise por meio dos conceitos utilizados pelos estudantes nos mapas conceituais e ilustrações do fenômeno Eclipse, de forma a verificar a aprendizagem deles, buscando evidências da aprendizagem significativa.

Palavras-chave: aprendizagem significativa; ensino de astronomia; eclipses; sequência didática.

ABSTRACT

Astronomy is a field of human interest and study since the beginning of the existence of human societies. In this work, although we do not talk about Astronomy as a Science, we recognize the influence it has on our society, which is perceived not only throughout human history but also on the current social body. In the field of educational research, although there are several studies on teaching and learning astronomical content and knowledge, it is assumed that it is still necessary to explore this topic, especially in the first phase of elementary school. Therefore, through the general objective of understanding how the proposed didactic sequence can contribute to mediating the teaching of contents inserted in the area of astronomy in the early years of Elementary School and propose didactic strategies that can promote understanding on the subject, we built this work going through the following steps inserted in the methodological route: carrying out a literature review on the subject, planning and implementing a workshop on conceptual maps and developing, performing and analyzing a didactic sequence on the theme "Eclipses". We have as theoretical foundation of this research the Meaningful Learning Theory (MLT). The literature review on Teaching Astronomy in Elementary School aimed to select works, in certain research directories, that dealt with the aforementioned theme between 2016 and 2021. Inserted in the Didactic Sequence and with the purpose of substantiating it, we organized and we held a Conceptual Maps workshop that took place in four meetings, during the last two weeks of June 2022. The Didactic Sequence took place in six meetings, which totaled ten classes, which took place in September 2022. It is a mixed methodological research, in which it was conducted through collections and analyzes using qualitative and quantitative techniques. Through the data collected with the aid of audio and video recorders, notes, observations, questionnaires and activities applied in the field research, we carried out an analysis through the concepts used by the students in the conceptual maps and illustrations of the Eclipse phenomenon, in order to verify their learning, seeking evidence of significant learning.

Keywords: meaningful learning; astronomy teaching; eclipses; didactic sequence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Transição de aprendizagens na aprendizagem significativa.	49
Figura 2 – Representação do processo de assimilação.	51
Figura 3 – Representação do processo retenção e dissociabilidade	52
Figura 4 – Mapa conceitual sobre Eclipses.	60
Figura 5 – Mapa conceitual construído por A1.	62
Figura 6 – Mapa conceitual construído por A2.	63
Figura 7 – Mapa conceitual construído por A3.	64
Figura 8 – Mapa conceitual construído por A4.	64
Figura 9 – Mapa conceitual construído por A5.	65
Figura 10 – Mapa conceitual construído por A6.	65
Figura 11 – Mapa conceitual construído por A7.	66
Figura 12 – Mapa conceitual construído por A8.	67
Figura 13 – Mapa conceitual construído por A9.	68
Figura 14 – Mapa conceitual construído por A10.	68
Figura 15 – Mapa conceitual construído por A11.	69
Figura 16 – Mapa conceitual construído por A12.	69
Figura 17 – Montagem da Lua na caixa.	73
Figura 18 – Alunos construindo a Lua na caixa.	74
Figura 19 – Lua cheia vista pelo canal de observação.	75
Figura 20 – Lua crescente vista pelo canal de observação.	75
Figura 21 e Figura 22 – Eclipse Solar e Eclipse Lunar representados na maquete.	82
Figura 23 – Representação do Eclipse Solar.	83
Figura 24 – Mapa construído pelo aluno A1.	91
Figura 25 – Mapa construído pelo aluno A3.	92
Figura 26 – Mapa construído pelo aluno A4.	93
Figura 27 – Mapa construído pelo aluno A5.	94
Figura 28 – Mapa construído pelo aluno A7.	95
Figura 29 – Mapa construído pelo aluno A9.	95
Figura 30 – Mapa construído pelo aluno A10.	96
Figura 31 – Mapa construído pelo aluno A11.	96
Figura 32 – Mapa construído pelo aluno A12.	97

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual de cada categoria analítica.....	70
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Trabalhos selecionados para a revisão de literatura.....	30
Quadro 2 – Conteúdos.....	42
Quadro 3 – Categorias e adaptação dos significados utilizados.....	61
Quadro 4 – Análise dos conceitos utilizados pelas crianças para explicar sobre Eclipses no 1º encontro.....	61
Quadro 5 – Análise dos desenhos explicativos sobre as fases da Lua.....	76
Quadro 6 – Respostas dos estudantes sobre como ocorrem os Eclipses.....	85
Quadro 7 – Análise dos conceitos utilizados pelas crianças para explicar sobre Eclipses no 5º encontro.....	88
Quadro 8 – Análise dos conceitos utilizados pelas crianças para explicar sobre Eclipses no 6º encontro.....	90
Quadro 9 – Dados sobre as etapas de verificação de aprendizagem.....	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal em Nível Superior
<i>CD</i>	<i>Compact Disc</i>
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
<i>SSS</i>	<i>Solar System Scope</i>
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	PERCURSO METODOLÓGICO	21
2.1	Uma visão geral.....	21
2.2.1	<i>Instituição campo e participantes da pesquisa</i>	23
2.2.2	<i>A pesquisa de campo</i>	23
3	REVISÃO DE LITERATURA	25
3.1	Procedimentos e trabalhos selecionados	25
3.1.1	<i>Portal de Periódicos da CAPES</i>	26
3.1.2	<i>ENPEC</i>	27
3.1.2.1	<i>XI ENPEC (2017)</i>	27
3.1.2.2	<i>XII ENPEC (2019)</i>	27
3.1.2.3	<i>XIII ENPEC (2021)</i>	28
3.1.3	<i>SciELO</i>	28
3.1.4	<i>Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia</i>	29
3.2	O que a produção acadêmica revela	30
4	TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	46
4.1	Mapas conceituais	53
5	ECLIPSES	56
5.1	Terra: Planeta favorável à vida	56
5.2	Lua e suas fases	56
6	ANÁLISE DOS DADOS	59
6.1	Primeiro encontro: verificação de conhecimentos prévios	60
6.1.2	<i>Segundo encontro: Luz e Sombra</i>	70
6.1.3	<i>Terceiro encontro: Fases da Lua</i>	73
6.1.4	<i>Quarto encontro: Eclipses</i>	81
6.1.5	<i>Quinto encontro: Verificação da aprendizagem</i>	84
6.1.6	<i>Sexto encontro: Última etapa para verificação da aprendizagem</i>	89
6.1.7	<i>Uma síntese</i>	97
7	CONSIDERAÇÕES	103
	REFERÊNCIAS	106
	APÊNDICES	110

1 INTRODUÇÃO

A inquietação sobre o céu e tudo o que é visível nele, o lugar onde vivemos e o universo em si, sempre estiveram presentes no imaginário do ser humano desde tempos mais remotos. Tais curiosidades e preocupações foram de alguma forma sendo registradas pela humanidade, desde pinturas em rochas ou em paredes de cavernas até em observações por parte de estudiosos mais empenhados. De acordo com Sagan (2019, p. 27),

Os nossos antepassados viviam ao ar livre. Sua familiaridade com o céu noturno era igual à que temos hoje com nossos programas favoritos de televisão. O Sol, a Lua, as estrelas e os planetas, [...] cruzando o alto do céu nesse meio-tempo. O movimento dos corpos celestes não era simplesmente uma diversão, provocando uma saudação ou um resmungo reverente; era a única maneira de reconhecer as horas do dia e as estações. Para os caçadores e coletores, bem como para os povos agrícolas, conhecer o céu é uma questão de vida ou morte (SAGAN, 2019, p. 27).

Cada observador tinha finalidades particulares, seja para relacionar o cultivo e a sua organização às mudanças climáticas ou para compreender nossa origem. A antiga civilização Mesopotâmica acreditava na influência divina em relação à posição dos corpos celestes (Rosa, 2012). No Antigo Egito, não há papiros que tenham registros sobre a Astronomia, no entanto, há deduções por meio de escritos em sarcófagos, obras funerárias e calendários. Acreditava-se que a constelação de Órion é uma transformação pós-morte do deus Osíris, além disso percebe-se uma relação estabelecida com a religião (Rosa, 2012).

Na cultura indiana, em meados de dois mil anos antes da era comum até o início da referida, os esforços centravam-se em construir o Calendário (Rosa, 2012). “Por volta de 100 a. C., foi adotado o mês de 30 dias, adicionando-se um mês extra a intervalos regulares para compensar os 5,25 dias faltantes anualmente” (Rosa, p. 94, 2012). A civilização grega contribuiu para a constituição de diversas áreas do conhecimento, inclusive a Astronomia, no seu aspecto científico. O filósofo grego Sócrates, de acordo com Xenofontes, não via importância na Astronomia (Rosa, 2012), no entanto, outros filósofos da referida cultura procuraram aprofundar os estudos na área. “Na Astronomia, defendeu Tales o conceito de a Terra ser plana, em forma de disco que flutuava na água” (Rosa, p. 94, 121). Tales chegou a prever um Eclipse ocorrido em 525, compreendendo que se tratava de um fenômeno natural e que não havia intervenção divina (Rosa, 2012). Platão associava a Matemática com a Astronomia, especialmente no movimento errante dos planetas (Rosa, 2012).

Avançando um pouco na história, temos Galileu Galilei, que fez relevantes descobertas

sobre alguns corpos celestes como a Lua e Júpiter por meio de seu telescópio (criado por ele mesmo). Os estudos de físicos, como Isaac Newton e Albert Einstein, contribuíram para que fosse possível explicar o comportamento entre os corpos celestes e outros aspectos pertinentes à área.

Ainda hoje, a Astronomia é objeto de interesse de cientistas e exerce fascínio em leigos. O aspecto visual dos corpos celestes e os diversos fenômenos astronômicos nos chamam a atenção pela peculiaridade e despertam a curiosidade em saber sobre eles e suas origens. No ambiente escolar, e de forma a motivar o estudo em tal área, é indicado que os conteúdos sobre ela sejam ensinados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

No âmbito pessoal, é preciso destacar que, de 2017 a 2018, enquanto cursava Pedagogia Bilíngue, no Instituto Federal de Goiás – Câmpus Aparecida, participei do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), no qual pesquisamos sobre a Astronomia no contexto bilíngue. Foi um momento significativo o qual contribuiu para que eu me interessasse por pesquisas e Educação em Astronomia. Em adição, desde a infância, sempre houve, de minha parte, admiração pela Astronomia, contudo, havia pouco aprofundamento em seus conteúdos na escola e geralmente uma pequena parte (poucos capítulos) nos livros de Ciências eram disponibilizados para serem estudados. Sendo assim, tais situações contribuem em parte para a motivação de pesquisar o presente assunto.

Agora em que me encontro na pós-graduação, por ser formada em Pedagogia, surgiu no curso de mestrado a oportunidade de me aprofundar nesta temática de interesse pessoal. Além disso, como um(a) pedagogo(a) atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é importante se aprofundar em um assunto que está presente no currículo de ensino.

Como o nosso interesse é o ensino e a aprendizagem de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental de instituições de ensino regulares, especialmente no 5º ano, procuramos propor um conjunto de atividades que contribua para o aprendizado de Astronomia. Segundo Ferreira, Oliveira e Oliveira (2014, p. 102):

A importância da astronomia é justificada por vários motivos, pois, desde os primórdios das civilizações, a humanidade estuda e observa o céu e os fenômenos naturais, indagando sobre o Universo e suas origens. Por tratar-se de um conteúdo integrante das ciências naturais, pode ser usado para desenvolver, nos alunos, grande fascínio e habilidades como observação, análise e reflexões, atrelando teoria e prática (FERREIRA; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2014, p. 102).

A Astronomia é uma área que abrange o estudo de diversos assuntos, tais como

Universo, Galáxias, Sistema Solar, Constelações entre outros. Neste trabalho, ao focar na unidade temática Terra e Universo, tem-se por finalidade propor um trabalho sobre o tema Eclipse, de forma que os discentes possam compreender os elementos e conceitos que envolvem este fenômeno.

Como, no entanto, poderíamos organizar esse ensino para que a possibilidade de aprendizagem dos estudantes fosse alcançada? Por seu histórico nas pesquisas em Ensino de Ciências, escolhemos a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980). Apresentada por David Ausubel, em 1963, a teoria estabelece que há a interação de novas informações ou ideias entre conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, conforme reforçado por Moreira (2012, p. 2):

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2012, p. 2).

Assim, tem-se que só se aprende a partir daquilo que já é sabido. Além disso, para que ocorra a aprendizagem significativa, há algumas condições presentes no processo de ensino e aprendizagem, no caso, utilização de materiais potencialmente significativos e predisposição do educando em aprender.

De posse desse referencial teórico e tendo em vista o contexto e as motivações apresentadas anteriormente, a seguinte questão de pesquisa foi se constituindo: Como uma Sequência Didática inspirada na Aprendizagem Significativa pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem "Eclipse" em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental?

Sendo assim, como objetivo geral, é relevante que possamos compreender de que forma a sequência didática a ser proposta pode contribuir para mediação do ensino de conteúdos inseridos na área da astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental e propor estratégias didáticas que possam promover o entendimento sobre o assunto. Para que seja possível, pretende-se propor como produto educacional uma sequência de aulas, com ênfase na utilização de materiais e recursos didáticos os quais tenham a sua confecção acessível e constituída de práticas pedagógicas inspiradas na Teoria da Aprendizagem Significativa.

Em relação à sequência didática, ela foi construída de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa. Para trabalhar o tema Eclipses, pensamos em uma sequência de aulas que trabalhasse tópicos gerais, mas que estivessem relacionados com o tema alvo.

Destacamos que tal estratégia é um princípio da Teoria da Aprendizagem Significativa: a diferenciação progressiva, no caso. O estudo aprofundado dos conteúdos que norteiam o assunto sobre o qual temos interesse, para além da diferenciação progressiva, também apresentou como objetivo a delimitação de acordo com a reconciliação integrativa.

Ao conhecer os participantes da pesquisa e dialogando com a professora regente, ficamos cientes de que tal abordagem, proposta pela TAS, estaria de acordo com a nossa tarefa, visto que assuntos sobre Sol, Terra e Lua foram trabalhados previamente, de forma superficial e tendo somente o livro didático como apoio. Embora a atual pesquisadora não tenha vínculo empregatício com a instituição de ensino na qual realizou a pesquisa, o que dificultou uma convivência prolongada com as crianças, foi possível testemunhar, em algumas ocasiões, os impactos que as aulas causaram na turma, tanto no aspecto cognitivo quanto afetivo.

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos. No segundo capítulo, apresentamos o percurso metodológico da pesquisa, contendo informações sobre sua condução. No capítulo em questão, estão expostas informações gerais sobre os objetivos da pesquisa, escolha da fundamentação teórica, instituição campo e participantes da pesquisa, oficina de mapas conceituais e aplicação da sequência didática.

No terceiro capítulo, apresentamos uma revisão de literatura sobre o tema Ensino de Astronomia no Ensino Fundamental de forma a verificar o que tem sido produzido sobre a temática. Limitamos as buscas entre os anos de 2016 a 2021. O quarto capítulo apresenta o referencial teórico da pesquisa, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). O quinto capítulo trata da análise dos dados coletados por meio da aplicação da Sequência Didática.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Tradicionalmente, organiza-se o referencial antes do percurso metodológico, no entanto, invertamos a ordem para que o leitor observe o desenvolvimento da pesquisa de maneira que compreenda cada uma de suas etapas.

2.1 Uma visão geral

A pesquisa aqui descrita assumiu uma abordagem metodológica mista. Segundo Creswell (2007, p. 211), os procedimentos de metodologia de pesquisa mista “[...] se desenvolveram em resposta à necessidade de esclarecer o objetivo de reunir dados quantitativos e qualitativos em um único estudo (ou em um programa de estudo)”. Nesse sentido, consideramos que nosso trabalho se preocupou em realizar uma pesquisa envolvendo a aplicação de uma oficina e de uma sequência didática. Realizamos aplicação de questionários, mapas conceituais e atividades envolvendo desenho como instrumentos de coleta de dados. Registramos nossas ações por meio de gravações de vídeo e áudio, fotografias e anotações.

O desenvolvimento da pesquisa percorreu os seguintes objetivos específicos:

- Busca por um referencial teórico que orientasse as diversas etapas da pesquisa.
- Revisão de literatura com o intuito de verificar o que foi produzido sobre Ensino de Astronomia anos iniciais do Ensino Fundamental.
- Organização e aplicação de uma oficina sobre mapas conceituais.
- Planejamento e aplicação de uma sequência didática sobre os “Eclipses”.
- Análise e discussão dos dados coletados.

Procuramos, entre diferentes teorias, a que melhor atendesse nossos interesses e orientasse em diversos aspectos a nossa proposta de intervenção. Neste caso, escolhemos a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), visto ter como princípio considerar os conhecimentos que o aluno possui, a disposição do aprendiz no processo de aprendizagem, a forma como conteúdos e informações são transmitidos e como estes se organizam na estrutura cognitiva. Desta forma, foi nosso interesse aplicar uma oficina de mapas conceituais e uma sequência didática inspirada na TAS.

Em relação à revisão de literatura, esta foi necessária para verificar o que foi produzido sobre Ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Inicialmente, tínhamos a finalidade de filtrar somente trabalhos que contemplassem a TAS, entretanto, a quantidade de trabalhos mostrou-se reduzida, logo, fez-se necessário ampliar o campo de buscas. Filtramos as

publicações usando as palavras “Astronomia” e “Ensino Fundamental”. Também selecionamos os trabalhos nos quais os pesquisadores realizaram atividades em campo, bem como que tivessem desenvolvido atividades que contribuíssem com os processos de ensino e aprendizagem de tópicos inseridos no conteúdo sobre Astronomia. Realizamos as buscas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), SciELO, as publicações das 11^a, 12^a e 13^a edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e no portal da Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia. Delimitamos o período das buscas de 2016 a 2020, exceto as publicações do ENPEC. Sobre estas, selecionamos as três últimas edições do evento.

Para a coleta de dados de forma a verificar os conhecimentos prévios dos alunos, decidimos utilizar os mapas conceituais como instrumento para tal. Como os alunos, no entanto, não tinham conhecimento sobre Mapas Conceituais, decidimos organizar uma oficina para que conhecessem a estrutura, construção e finalidade de tal ferramenta. A oficina foi composta por oito aulas que aconteceram em quatro dias. Para registro das aulas, foram utilizados dispositivos para fotografar, gravar vídeos e áudios e caderno de anotações. Neste caso, a aplicação da oficina atuou como um organizador prévio, visto que, como não sabiam utilizar tal instrumento para responder às perguntas na coleta de dados, foi necessário instruí-los sobre como construir os mapas.

Em relação à Sequência Didática, para que os estudantes compreendessem sobre o tema “Eclipses”, foi necessário perpassar por conteúdos que substanciassem o tema alvo. De acordo com Zabala, uma Sequência Didática é “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos [...]” (ZABALA, 1998, p. 18). Neste caso, organizamos uma sequência contendo dez aulas, de modo que a primeira, penúltima e última aula foram destinadas à coleta de dados por meio da construção de mapas conceituais, desenhos e roda de conversas. Da segunda à oitava aula, os conteúdos trabalhados foram: Luz e Sombra, Fases da Lua e Eclipses. O registro das aulas ocorreu por meio dos mesmos instrumentos utilizados na aplicação da oficina de mapas conceituais.

Para a análise dos dados, verificamos os mapas conceituais e os desenhos feitos pelos estudantes. Para a construção dos mapas, é importante que sejam apresentados os conceitos principais e como se relacionam com outros conceitos de um mesmo assunto. Logo, para analisá-los, baseamo-nos na categorização de dados apresentados por Ribeiro e Errobidart (2017). A etapa de análise dos dados foi necessária para verificarmos evidências da aprendizagem significativa por parte dos alunos.

2.2.1 Instituição campo e participantes da pesquisa

A instituição de ensino na qual realizamos nossa pesquisa, está localizada em um bairro distante, cerca de 3,0 quilômetros do centro do município de Aparecida de Goiânia. A instituição atende alunos do Ensino Fundamental I, do 1º ano até o 5º ano, nos períodos matutino e vespertino. Foi possível observar que os estudantes carregam alguns *déficits* oriundos do período em que foi adotado o ensino remoto. É importante mencionarmos que o ensino remoto, na rede municipal de Aparecida de Goiânia, se deu via *WhatsApp* uma vez que os alunos não tinham aulas síncronas.

Realizamos a pesquisa no 5º ano, turno matutino, composto por 35 alunos. Devido, no entanto, à rotatividade de presença dos alunos e o fato de alguns não serem alfabetizados, optamos por avaliar a aprendizagem de 13 alunos. De forma a garantir o anonimato, utilizamos a inicial “A” de aluno, seguida pelo respectivo número.

2.2.2 A pesquisa de campo

Inicialmente, aplicamos a oficina de mapas conceituais, ocorrida nos dias 21, 22, 27 e 28 de junho de 2022. Estava previsto no planejamento executado explicar aos estudantes o que são mapas conceituais, formas de o construir e sua finalidade. Durante as aulas, construímos mapas e os corrigíamos coletivamente.

Como a oficina ocorreu em junho, próximo ao período de férias, aguardamos o 3º bimestre para dar início à sequência didática sobre os Eclipses. Na primeira aula, ocorrida no dia 15 de setembro de 2022, revisamos o conteúdo sobre mapas conceituais e, em seguida, solicitamos que os alunos construíssem um mapa explicando o que é um Eclipse. Nas aulas 2, 3 e 4, ocorridas no dia 19 de setembro de 2022, trabalhamos o conteúdo sobre Luz e Sombra. No dia 20 de setembro de 2022, aplicamos as aulas 5 e 6, explicando como ocorrem as Fases da Lua. Demos início aos trabalhos utilizando maquete. No dia seguinte à aula anterior, durante as aulas 7 e 8, trabalhamos o assunto alvo, Eclipses, reaproveitando a maquete e construindo um modelo representacional dos Eclipses em menor escala e de fácil transporte. As aulas 9 e 10 ocorreram, respectivamente, nos dias 22 e 23 de setembro de 2022. O objetivo foi aplicar instrumentos de coleta de dados, mapas conceituais, desenhos e questionários, de forma a verificar a aprendizagem dos escolares.

Por meio das observações em campo, atividades e questionários respondidos pelos participantes, utilizamos a própria Teoria da Aprendizagem Significativa para verificar de que

forma se deu a aprendizagem. Foi necessário filtrar a quantidade de atividades para serem analisadas, visto que houve intercorrências, como: ausência de alguns alunos, interrupção por parte de alguns funcionários da escola quando solicitavam a presença de alguns alunos em outros projetos e estudantes não alfabetizados. Esta última ocorrência dificultou o processo de coleta de dados, sendo necessário a transcrição da fala das crianças nas folhas de avaliação. Analisamos os registros da oficina, comparamos os dados coletados previamente com os aplicados no encerramento da sequência e atividades trabalhadas durante a sequência.

É importante destacar que, apesar de ser um grupo limitado de estudantes, tivemos a oportunidade de verificar, por meio das respostas coletadas através dos questionários, o que sabem sobre o assunto e o que conseguiram assimilar após as aulas.

No capítulo seguinte, apresentamos a revisão de literatura e o referencial teórico que orientou o planejamento da sequência didática e da análise de dados

3 REVISÃO DE LITERATURA

É inevitável imaginar nossa existência e do planeta que habitamos sem relacioná-la com o que nos rodeia, até porque o que é externo ao nosso planeta nos intriga ao ponto de questionarmos nossas origens ao observar que certos fenômenos influenciam diretamente a vida humana. O conhecimento sobre os fenômenos e corpos celestes exteriores à Terra se mostra interessante, despertou e ainda desperta a curiosidade de diversos povos e culturas. Trata-se de uma questão histórica.

Sendo assim, com o decorrer do tempo, a formalização dos estudos de Astronomia se fez necessária, assim como outras áreas do conhecimento. Tal necessidade é relevante para que se possa fazer um histórico do assunto, registrando seu desenvolvimento e repassando os fundamentos àqueles que buscam aprender sobre o assunto.

Fizemos uma revisão de literatura com o objetivo de responder ao questionamento: como podemos caracterizar, em termos de conteúdos, metodologias e teorias, os artigos na área acerca do Ensino de Astronomia? Para tal, selecionamos trabalhos que tivessem sido realizados no 5º ou 6º ano do Ensino Fundamental, os quais trabalhassem o Ensino de Astronomia e compreendidos entre 2016 a 2021. Como foram poucos os trabalhos que contemplavam a fundamentação teórica estipulada em nosso questionamento, compreendemos que exigir a TAS como fator decisivo de seleção dificultaria a seleção dos textos. Sendo assim, consideramos as pesquisas com outras fundamentações teóricas.

3.1 Procedimentos e trabalhos selecionados

Para a elaboração desta revisão bibliográfica, fundamentamos no texto de Flick (2008), o qual contribuiu para que pudéssemos refletir sobre o que perpassamos neste processo de pesquisa. Inicialmente, nos questionávamos se havia trabalhos suficientes para compor a revisão em consonância com a pergunta: “o que já foi descoberto sobre esse ponto em particular, ou sobre esse campo de um modo geral?” (Flick, 2008, p. 62). Após a leitura dos artigos, pensamos sobre “quais são as questões ainda em aberto” (Flick, 2008, p. 62).

O processo de busca consistiu nas seguintes palavras-chaves: “Ensino Fundamental” e “Ensino de Astronomia”. Algumas plataformas possuem filtros de busca limitados e outros mais avançados. Em algumas plataformas, foi possível adicionar mais palavras-chave, como “Sequência Didática” e “Teoria da Aprendizagem Significativa” de forma a filtrar melhor os resultados da busca. Reiteramos que, para o levantamento dos textos, foi determinada uma

delimitação temporal dos últimos 5 anos, de 2016 a 2021. Tal escolha se deve ao interesse de se verificar as pesquisas mais recentes de forma a cobrir o período da pandemia.

Realizamos as buscas nas seguintes plataformas e catálogos: Portal de periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal em Nível Superior), SciELO, Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia. Optamos pelos referidos bancos de dados pelo fato de os considerar os canais mais procurados no Brasil. Para o trabalho ser selecionado, consideramos aqueles que tinham alguma proposta de atividade, material ou outros meios de aprendizagem os quais permitissem o trabalho no 5º ou 6º ano do Ensino Fundamental.

3.1.1 Portal de Periódicos da CAPES

Iniciamos as buscas pelo Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal em Nível Superior) inserindo a palavra-chave “Ensino de Astronomia” no campo de busca e delimitando o período em desde 2016 até 2021. Como resultado, obtivemos 231 resultados. Em seguida, refinamos a pesquisa, colocando as palavras-chave “Ensino de Astronomia” e “Ensino Fundamental” e mantendo o período delimitado anteriormente. Desta vez, obtivemos cerca de 74 resultados, dos quais selecionamos 6 trabalhos, sendo eles: “A utilização do *software Solar System Scope* e dos Mapas Conceituais como recursos pedagógicos na disciplina de Ciências Naturais”, de Silva e Silva (2017); “Alpha Gruis: aula de Astronomia”, de Fröhlich (2019); “Astronomia no Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência didática sociointeracionista pautada por questionamentos”, de Rosa, Silva e Darroz (2020); “Divulgando Astronomia no Ensino Fundamental por meio de um Planetário Móvel”, de Melo *et al.* (2020); “Qual é a forma da Terra? Reflexões sobre atividades de Astronomia em um Curso de Extensão”, de Bartelmebs *et al.* (2016) e “Astronomia na escola: um projeto de extensão em uma escola do interior do Amazonas”, de Alho, Albuquerque e Ribeiro (2021).

Realizamos outro refinamento no qual foram inseridas as seguintes palavras-chave: “Ensino de Astronomia”; “Ensino Fundamental” e “Teoria da Aprendizagem Significativa” e mantendo o intervalo de anos usado anteriormente. A busca nos retornou 5 trabalhos, dos quais selecionamos dois: “Mapas mentais em temáticas da astronomia: percepções e implicações para o ensino”, de Debom e Moreira (2016), e “Interações em *blog* sobre Astronomia: inovações tecnológicas, motivação, apropriação de conceitos e linguagem científica”, de Spina, Sutil e Florczak (2016).

De forma geral, a quantidade de trabalhos selecionados, os quais totalizaram 8, foi

significativa. Alguns trabalhos, apesar de possuírem “Astronomia” no título, não se adequavam aos nossos critérios e outros não foram selecionados porque não estavam disponíveis para serem visualizados, ou não havia o arquivo para se efetuar o *download*.

3.1.2 ENPEC

O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) é um evento difundido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). Ele acontece de dois em dois anos. Selecionamos um total de 5 artigos publicados no 11º, 12º e 13º ENPEC, pois estes se encontram no intervalo dos últimos 5 anos.

3.1.2.1 XI ENPEC (2017)

No campo de busca, inserimos a palavra-chave “Ensino de Astronomia” e obtivemos 1.211 resultados. A página de busca não possui um contabilizador de resultados, logo foi necessário utilizar o recurso do atalho do teclado, digitando *ctrl+f* para ativar a função de pesquisa. Em seguida, digitamos o termo “completo” e foi possível ver a quantidade de trabalhos. Ainda utilizando a caixa de pesquisa do navegador, escrevemos o termo “Ensino de Astronomia” para melhor filtrarmos os 1.211 resultados. Desta forma, por meio da função de pesquisa, conseguimos encontrar 7 trabalhos. Os trabalhos, no entanto, não atendiam aos critérios da nossa revisão de literatura. Decidimos modificar o termo de busca deixando somente a palavra “Astronomia” e encontramos cerca de 16 trabalhos. Alguns foram descartados por conta da busca anterior e outros porque não se encaixavam nos critérios pré-estabelecidos. Desta forma, selecionamos um trabalho intitulado “O livro literário infantil para ensinar Ciências e Astronomia”, de Borges e Barrio (2017).

3.1.2.2 XII ENPEC (2019)

Assim como nos outros processos de busca, a palavra-chave inserida foi “Ensino de Astronomia”, obtendo cerca de 11 resultados correspondentes. Os trabalhos mais relevantes para a pesquisa apareciam na parte superior da lista de trabalhos. Do décimo segundo trabalho em diante, as palavras-chave não eram correspondentes.

Como havia poucos resultados, foi necessário utilizar da mesma estratégia durante a busca na plataforma SciELO: verificar os títulos e, em adição, conferir as palavras-chave, tendo preferência por “Ensino Fundamental I”, “Anos Iniciais”, “Ensino de Ciências” e

“Aprendizagem Significativa”. Após a primeira etapa, refinamos a escolha dos trabalhos depois de lermos os resumos. Por fim, três trabalhos foram selecionados, sendo eles: “Astronomia em Ação: um jogo didático como proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa”, de Rosário, Almeida e Passos (2019), “Conhecimentos prévios de alunos do 6º ano do ensino fundamental sobre conceitos astronômicos”, de Nascimento e Pedrancini (2019), “Ensino por investigação: problematizando a aula de Ciências”, de Santos e Gobara (2019).

3.1.2.3 XIII ENPEC (2021)

O 13º ENPEC ocorreu de forma remota, consequência da pandemia causada pela Covid-19, mas não foi impedimento para que os encontros e publicações de trabalhos ocorressem. Foi possível verificar que o *site*, o qual hospedava informações sobre o evento e armazenava os trabalhos publicados, possui ferramentas de busca limitadas, logo era possível pesquisar somente por título, autor, modalidade e área temática. Sendo assim, buscamos por título, colocando a palavra “Astronomia”, obtendo 5 resultados, tendo sido selecionado 1 trabalho: “A Teoria Histórico-Cultural como um Caminho para a Internalização de Conceitos no Ensino de Astronomia”, de Nascimento e Pedrancini (2021).

3.1.3 SciELO

Na plataforma SciELO, foi inserida a palavra-chave “Ensino de Astronomia”. Filtramos o período de publicações, selecionando todos os anos compreendidos entre 2016 e 2022, exceto pelo ano de 2019, pois não havia uma caixa de seleção para tal ano. De forma a verificar se havia publicações no ano de 2019, optamos por adicionar outro campo de busca de forma a colocar o referido ano, contudo a plataforma retornou com a mensagem informando que não havia encontrado documentos para a pesquisa. Como havia outros períodos a serem verificados, de 2016 a 2022, a busca retornou 38 resultados.

Como havia poucos documentos encontrados, optou-se por examiná-los, tornando-se dispensável realizar novas buscas. Por meio dos títulos, foi possível perceber que alguns dos documentos não seriam escolhidos para avaliação. Alguns continham os seguintes conceitos: “Matéria Escura e a Dinâmica de Newton”, “Astrofísica”, “Formação inicial de professores de Física”, entre outros conceitos referentes ao ensino de Física.

Como mencionado anteriormente, por meio dos títulos, houve a necessidade de selecionar aqueles que mais se aproximavam das características de nossa pesquisa,

principalmente os que apresentavam conceitos familiares ao Ensino Fundamental. Foi necessário, entretanto, fazer uma pré-seleção, analisando os resumos, de forma a refinar nossos resultados, visto que alguns trabalhos não tinham enfoque no Ensino Fundamental I.

Após as análises, houve dois trabalhos que apareceram na busca, sendo eles “Astronomia Cultural: análise de materiais e caminhos para a diversidade nas aulas de Ciências da natureza”, de Rodrigues e Leite (2020), e “Um Panorama de Pesquisas do Campo da Educação sobre a Lua e suas Fases”, de Gonçalves e Bretones (2020). Ambos os trabalhos são da região sudeste do país. Eles não foram selecionados, contudo, visto que não se tratava de trabalhos os quais tenham sido aplicados efetivamente em sala de aula. O artigo de Rodrigues e Leite (2020) se trata de uma análise de materiais utilizados no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental. Já o trabalho de Gonçalves e Bretones (2020) se trata de uma revisão de literatura sobre pesquisas acerca da Lua e suas fases, buscando artigos, teses, dissertações entre outros os quais trabalhassem a temática.

3.1.4 Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia

O acervo no portal da Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia é vasto e abrange diversos trabalhos relacionados à temática. Como o espaço possui o enfoque na Educação em Astronomia, o processo de busca dos trabalhos tornou-se mais acessível, bastando apenas delimitar as edições por ano e analisar os trabalhos por meio dos títulos e posteriormente os resumos. Desta forma, selecionamos 3 trabalhos no total.

O processo de busca iniciou pela revista do ano de 2016, número 21. Havia trabalhos interessantes, porém não se adequaram ao nosso objetivo, já que nos interessavam aqueles que abrangiam as seguintes palavras-chave: “Ensino de Astronomia”, “Ensino Fundamental I”, “Séries Iniciais e Aprendizagem Significativa”. Como a maioria dos trabalhos tem como premissa a Educação em Astronomia ou Ensino de Astronomia, consideramos essencialmente os trabalhos que tinham o Ensino Fundamental I e Séries Iniciais ou Anos Iniciais como público-alvo.

Partimos para a revista de 2016, número 22. Não foram encontrados resultados que coincidissem com a nossa busca, já que apenas havia trabalhos voltados para o Ensino Médio, Ensino Superior e formação de professores. A revista de 2017, número 23, não apresentou retorno para a busca; já a revista do mesmo ano e de número 24 apresentou um trabalho de interesse: “Modelos mentais de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o Dia e a Noite: um estudo sob diferentes referenciais”, de Gomide e Longhini (2017).

Na revista de número 25, de 2018, encontramos o trabalho de Langhi e Lameu (2018), intitulado “O Sistema Solar no CD: um objeto de aprendizagem de astronomia”. Os autores destacaram no resumo que o material didático proposto no artigo pode ser trabalhado (conclusão) tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Na revista número de 26, do mesmo ano, o trabalho selecionado foi “Top Gregorian: um jogo para o ensino do calendário gregoriano”, de Nascimento *et al.* (2018).

Não foram encontrados trabalhos de nosso interesse na revista 27, de 2019. Na revista de número 28, ano 2019, havia um trabalho que tinha como proposta verificar o que foi produzido em Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais. Não o selecionamos, contudo, para ser listado aqui por não se tratar de uma pesquisa desenvolvida e aplicada no Ensino Fundamental, no entanto, realizamos a leitura dele para refletirmos acerca do processo de revisão de literatura. Não houve trabalhos selecionados que foram publicados na revista de 2020, de números 29 e 30. Também, na edição 31 e 32 de 2021, não houve trabalhos que atendiam às palavras chaves e especificações.

3.2 O que a produção acadêmica revela

Os trabalhos selecionados apresentam propostas que são interessantes e que podem vir a contribuir com o processo de Ensino de Astronomia. No Quadro 1, estão listadas as informações contendo os autores, título e região dos 16 trabalhos selecionados, organizados em ordem cronológica.

Quadro 1 – Trabalhos selecionados para a revisão de literatura

(continua)

Autor/Autores	Título	Região	Ano
Bartelmebs <i>et al.</i>	Qual é a forma da Terra? Reflexões sobre atividades de Astronomia em um curso de extensão	Sul	2016
Debom e Moreira	Mapas mentais em temáticas da astronomia: percepções e implicações para o ensino	Sul	2016

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 1 – Trabalhos selecionados para a revisão de literatura

(continuação)

Autor/Autores	Título	Região	Ano
Spina, Sutil e Florckzak	Interações em <i>blog</i> sobre Astronomia: inovações tecnológicas, motivação, apropriação de conceitos e linguagem científica	Sul	2016
Borges e Barrio	O livro literário infantil para ensinar Ciências e Astronomia	Centro-Oeste	2017
Gomide e Longhini	Modelos Mentais de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o dia e a noite: um estudo sob diferentes referenciais	Sudeste	2017
Silva e Silva	A utilização do <i>software Solar System Scope</i> e dos Mapas Conceituais como recursos pedagógicos na disciplina de Ciências Naturais	Norte	2017
Lameu e Langhi	O Sistema Solar no CD: um objeto de aprendizagem de Astronomia	Sudeste	2018
Nascimento, Araújo, Barrio, Porto, Santos e Santos	Top Gregorian: um jogo para o ensino do calendário gregoriano	Centro-Oeste	2018
Fröhlich	Alpha Gruis: aula de Astronomia	Sul	2019
Nascimento e Pedrancini	Conhecimentos prévios de alunos do 6º ano do ensino fundamental sobre conceitos astronômicos	Centro-Oeste	2019

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 1 – Trabalhos selecionados para a revisão de literatura

(conclusão)

Autor/Autores	Título	Região	Ano
Rosário, Almeida e Passos	Astronomia em Ação: um jogo didático como proposta de unidade de ensino potencialmente significativa	Norte	2019
Santos e Gobara	Ensino por investigação: problematizando a aula de Ciências	Centro-Oeste	2019
Melo <i>et al.</i>	Divulgando Astronomia no Ensino Fundamental por meio de um planetário móvel	Sudeste	2020
Rosa, Silva e Darroz	Astronomia no Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência didática sociointeracionista pautada por questionamentos	Sul	2020
Alho, Albuquerque e Ribeiro	Astronomia na escola: um projeto de extensão em uma escola do interior do Amazonas	Norte	2021
Nascimento e Pedrancini	A Teoria Histórico-Cultural como um caminho para a internalização de conceitos no ensino de astronomia	Centro-Oeste	2021

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Por meio do mapeamento, foi possível perceber que ainda há poucos trabalhos com enfoque no Ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa quantidade se reduz quando se filtra por trabalhos no 5º ou 6º ano. Esses resultados convergem para as considerações feitas por Pacheco e Zanella (2019, p. 127):

Quando buscamos por apenas trabalhos de ensino de Astronomia no Ensino Fundamental, de modo geral, há um número maior de pesquisas na área. Entretanto, quando restringimos aos anos iniciais do Ensino Fundamental nota-se que a pesquisa é ainda pouco expressiva, visto que, de acordo com os documentos oficiais como os PCN, a Astronomia está presente desde o primeiro ano do Ensino Fundamental (PACHECO; ZANELLA, 2019, p. 127).

É relevante destacar que boa parte dos materiais que alguns pesquisadores utilizaram para potencializar o ensino de algum conteúdo da área mencionada é acessível para construção e utilização em sala de aula. Os trechos a seguir são necessários para compreendermos como as pesquisas, dos trabalhos selecionados, foram realizadas.

No trabalho “Qual é a forma da Terra? Reflexões sobre atividades de Astronomia em um curso de extensão”, Bartelmebs *et al* (2016), é relatado a intervenção realizada em turmas do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental resultante de um curso de extensão para professores da rede básica. A pesquisa ocorreu no Paraná e dos 15 docentes participantes somente 6 permaneceram até o término do curso. O curso tinha a proposta de contribuir para com as práticas de ensino e aprendizagem de Astronomia e proporcionar um local de reflexão acerca da prática docente sobre a referida área do conhecimento.

A professoras do curso de extensão desenvolveram com seus alunos uma atividade que consistia em verificar quais ideias as crianças tinham acerca da forma da Terra. Para tal, foi solicitado aos alunos que desenhassem, no círculo, “quatro pessoas em um dia de chuva na Terra” (Bartelmebs *et al*, p. 123, 2016). Os desenhos foram avaliados seguindo as classificações propostas por Nussbaum (1999), citado por Bartelmebs *et al* (2016), nas quais é exposto que o pensamento que se tem sobre nosso lugar na Terra (dentro ou fora) é construído até compreendermos que o planeta é um “corpo cósmico”.

No início do texto “Mapas mentais em temáticas da astronomia: percepções e implicações para o ensino”, Debom e Moreira (2016) apontam que a construção do conhecimento dos indivíduos de forma subjetiva sofre diversas influências, especialmente a depender do ambiente em que se vive. Ao explicar o contexto de como ocorre a estruturação dos saberes, nos é apresentado a teoria das representações sociais de Serge Moscovici, que estuda o saber construído no meio social, o senso comum, respeitando-o como forma de conhecimento nos influenciando a ir além do conhecimento científico. Desta forma, o trabalho de Debom e Moreira (2016) procurou verificar evidências das representações sociais em Astronomia em uma turma de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola rural.

Debom e Moreira (2016) utilizaram mapas mentais como ferramenta para auxiliar na investigação. Os autores utilizaram temas geradores para a construção dos mapas, sendo eles:

“CÉU, PLANETA, ESTRELA, UNIVERSO e BURACO NEGRO” (Debom; Moreira 2016, p. 6). De acordo com os autores, alguns temas foram escolhidos por serem termos comumente trabalhados no Ensino de Astronomia, e outros por estarem constantemente sendo difundidos nos meios de comunicação. Como as aulas foram fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, verificou-se os conhecimentos prévios dos estudantes e, ao final de todas as aulas, eles tiveram de fazer novos mapas mentais, utilizando os mesmos conceitos geradores.

Os autores (Debom; Moreira, 2016) expuseram na conclusão que foi possível verificar que alguns elementos colocados pelas crianças não são aceitos no meio científico, mas também não são considerados Representações Sociais, pois “[...] as noções errôneas que foram apresentadas são vistas principalmente como um produto da formação científica pobre e preferimos não adotar nenhum termo tal como ideias de senso comum ou concepções espontâneas” (DEBOM; MOREIRA 2016, p. 13).

Spina, Sutil e Florckzak (2016), em “Interações em *blog* sobre Astronomia: inovações tecnológicas, motivação, apropriação de conceitos e linguagem científica”, destacam que a Educação em ciências instrui os indivíduos de forma que tenham de lidar *com* e *em* situações problemáticas, que por vezes vão além da ciência, enfrentando ideias e teorias opostas. Os autores explicam que, no âmbito explicativo, há a associação com a aprendizagem de conceitos e representações, podendo relacioná-los com a Teoria da Aprendizagem Significativa.

Os autores (Spina; Sutil; Florckzak, 2016) explicam que a linguagem, de acordo com o que é proposto por Ausubel (1980), não é somente uma ferramenta para nos comunicarmos e sim um meio pelo qual podemos expandir nossos conhecimentos, logo, é importante para a Teoria da Aprendizagem Significativa. Desta forma, o trabalho de Spina, Sutil e Florckzak (2016), por meio de atividades educacionais envolvendo *blog*, trabalhou a apropriação de conceitos e linguagem científica. Houve a participação de estudantes, professores e outros usuários. Ademais, foram registrados 516 conjuntos de expressões no *blog*. Os autores destacaram que utilizar *blog* como ferramenta educacional alcança as propriedades da aprendizagem. Além disso, a própria ferramenta permite a troca de saberes, argumentação e, entre outros aspectos, contribui no processo de interação entre os usuários.

Borges e Barrio (2017), em “O livro literário infantil para ensinar Ciências e Astronomia”, apresentam a Astronomia como uma ciência que contribuiu para o desenvolvimento e surgimento de outras áreas científicas. Em uma citação de um dos autores, ele manifesta que fatores como crenças pessoais ou religiosas e falta de empenho por parte de alguns astrônomos em divulgar conhecimentos da área de forma clara fazem com que a

Astronomia tenha pouco destaque na área da Educação.

O trabalho dos autores Borges e Barrio (2017) buscou aliar o livro literário infantil com conceitos astronômicos. Logo, nos é apresentado no corpo do texto que, por meio da literatura infantil, a criança conhece elementos da realidade e consegue ampliar os aspectos linguísticos. Os autores buscaram livros desta categoria que abordassem a Astronomia, encontrando alguns títulos que decidiram os agrupar em “Livros literários puros e para ensinar astronomia e Livros paradidáticos” (Borges; Barrio, p. 4, 2017). Dentre os materiais encontrados, selecionaram a obra intitulada “Viagem ao céu”, do autor Monteiro Lobato. Viagem ao céu, de acordo com Borges e Barrio (2017), aborda conteúdos que se adequam ao plano de ensino.

A obra mencionada foi indicada para leitura em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental II em uma escola localizada no município Goiânia. Após as leituras individuais do livro, as crianças responderam a um questionário contendo três perguntas: “Quais conhecimentos científicos você consegue perceber durante a leitura?; Que conhecimentos de astronomia percebeu com a leitura do livro Viagem ao céu?; O que você achou de realizar a leitura?” (Borges; Barrio, p. 7, 2017). Os autores concluíram que a leitura foi capaz de envolver os alunos, no entanto, indicam que é importante que o professor trabalhe os conteúdos e fenômenos presentes na obra a fim de complementar a explicação.

A pesquisa de Gomide e Longhini (2017), intitulada “Modelos Mentais de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o dia e a noite: um estudo sob diferentes referenciais”, inserida na Educação em Astronomia, teve enfoque no conteúdo dia e noite. No início do texto, os autores salientam que nos dias de hoje o ato de observar o céu não é mais um costume rotineiro. As indagações de como ocorrem os dias e as noites é algo que permeia o imaginário do ser humano há tempos, logo, se faz importante que os estudantes compreendam como ocorre esse fenômeno.

De forma a fomentar a pesquisa, apresentando meios que contribuam para a Educação em Astronomia, os autores Gomide e Longhini (2017) basearam-se nos modelos mentais dos estudantes sobre o assunto. Os pesquisadores, fundamentando-se em outros autores, explicam que modelos mentais dizem respeito à construção de algum conhecimento ou informação externa presente no pensamento do indivíduo que acaba por ser “uma construção simplificada da realidade” (Gomide; Longhini, p. 4, 2017).

A pesquisa de Gomide e Longhini (2017) ocorreu em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola de Minas Gerais. A pesquisa foi conduzida em três momentos, incluindo: entrevista semiestruturada, desenhos e escrita, utilização de materiais confeccionados pelos pesquisadores para que os estudantes simulassem como ocorrem os

referidos fenômenos (Gomide; Longhini, 2017). Por meio da análise dos dados, os pesquisadores agruparam os modelos mentais dos estudantes em: “Introdutório; Intermediário; Integrado e Inconsistente” (Gomide; Longhini, p. 13, 2017). Também consideraram a classificação proposta por Nussbaum (1992) além incluírem Nussbaum e Novak (1976).

Ao final do trabalho, os autores (Gomide; Longhini, 2017) indicaram aos professores que estes apliquem a tarefa de observação do céu, climatologia, espacialidade, gravidade, atividades em que seja necessário pesquisar sobre a história da Astronomia, entre outras sugestões. Em relação ao papel da escola, em conjunto com as sugestões anteriores, indicaram a utilização de Sequências Didáticas.

Silva e Silva (2017), em “A utilização do *software Solar System Scope* e dos Mapas Conceituais como recursos pedagógicos na disciplina de Ciências Naturais”, buscaram fundamentação na Teoria da Aprendizagem Significativa e na utilização de Mapas Conceituais, por Ausubel e Novak, respectivamente, para realizar a utilização do *software* de nome *Solar System Scope* (SSS) em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental localizada no estado de Roraima. Os autores explicam que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC’s) são presentes nas nossas vidas, logo, é importante que façamos um bom uso delas.

Já no âmbito educacional, Silva e Silva (2017) argumentam que as tecnologias servem como ferramentas para auxiliar os estudantes e professores. Além disso, contribuem para a formação dos alunos, preparando-os para a vida fora da escola. Os autores mencionam que *softwares* educativos, especialmente simuladores, contribuem para a solução de problemas vistos, permitindo aos alunos representarem situações do mundo real em determinados programas. Silva e Silva (2017), para a pesquisa, tiveram a seguinte questão problema:

Como utilizar o Software Educacional SSS e os Mapas Conceituais, para facilitar a aprendizagem significativa, levando o aluno a uma melhor compreensão dos conteúdos conceituais de Astronomia trabalhados na disciplina de Ciências no sexto ano do Ensino Fundamental? (SILVA; SILVA, p. 3, 2017).

De forma a proporcionar a aprendizagem significativa, os autores utilizaram o *software* SSS e Mapas Conceituais. De acordo com os autores, o SSS é um simulador que trabalha conceitos de Astronomia, imagens em 3D de alguns Corpos Celestes e simulações dos movimentos deles. A pesquisadora que aqui escreve conferiu o *software* e percebeu que a interface é fácil de ser manuseada, além de ser atrativa, pois, por meio de sons e imagens, nos transmite a sensação de estarmos dentro de uma espaçonave como as retratadas em filmes e desenhos.

A pesquisa de Silva e Silva (2017), que tem abordagem qualitativa, em adição com observador-participante que ocorreu durante a coleta de dados, foi elaborada com 17 alunos do 6º ano, tendo sido trabalhada a partir de uma Sequência Didática. Antes da aplicação da referida, Silva e Silva (2017) aplicaram uma prova para verificar o nível de conhecimento dos estudantes para que assim pudessem seguir a ordem dos conhecimentos. Após a avaliação, utilizaram o SSS e os Mapas Conceituais para trabalharem alguns conceitos de astronomia. Após a aplicação da sequência de aulas, utilizaram um pós-teste a fim de compará-lo com a prova aplicada antes das aulas. Silva e Silva (2017) relataram que a utilização do simulador contribuiu para que os estudantes compreendessem aspectos sobre o sistema planetário, pois permitiu que visualizassem de forma clara como os planetas orbitam ao redor do Sol e algumas características dos planetas anões.

Lameu e Langhi (2018), em “O Sistema Solar no CD: um objeto de aprendizagem de Astronomia”, propõem a utilização de um material de confecção acessível e de baixo custo para explicar sobre o Sistema Solar. No caso, os autores apresentam a possibilidade de se utilizar um *Compact Disc* (CD) para explicar sobre o Sistema Solar, podendo aplicar a metodologia no Ensino Fundamental e Ensino Médio.

No caso, utilizando o CD, marcadores permanentes e materiais para realizar medidas, é possível representar planetas do Sistema Solar e suas distâncias utilizando escalas que se adequem ao espaço do material e considerando aspectos da escala real. Lameu e Langhi (2018) enfatizam que, apesar de não terem apresentado dados referentes à aplicação do material, ele é um meio de auxiliar o professor quando for explicar sobre o Sistema Solar.

Em “Top Gregorian: um jogo para o ensino do Calendário Gregoriano”, Nascimento, Araújo, Barrio, Porto, Santos e Santos (2018) apresentam a proposta de um jogo didático que auxilie no ensino do Calendário Gregoriano, tendo como público-alvo alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. De acordo com os autores, o jogo tem o caráter educativo de trabalhar sobre as características históricas, culturais e científicas do calendário.

Nascimento, Araújo, Barrio, Porto, Santos e Santos (2018) apontam para as potencialidades do lúdico. A pesquisa fundamenta-se nas teorias da aprendizagem de Piaget e destaca que, além do aspecto didático, o jogo também abrange a afetividade. Para a elaboração do material didático, participaram 10 professores da rede básica do Estado de Goiás e, simultaneamente, alunos do Ensino Fundamental participaram de rodas de conversa para se verificar o que conheciam sobre o Calendário. O material didático elaborado consiste em um tabuleiro, fichas explicativas, fichas enumeradas, botões para sinalizar o desempenho dos participantes e fichas com os valores de ‘V’ ou ‘F’ para representar as respostas das equipes em

relação às questões (Nascimento; Araújo; Barrio; Porto; Santos; Santos, p. 69, 2018).

O material estruturado foi trabalhado em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental composta por 32 alunos. De acordo com Nascimento, Araújo, Barrio, Porto, Santos e Santos (2018), a proposta aparentou atrair o interesse dos participantes.

Em “Alpha Gruis: aula de Astronomia”, Fröhlich (2019) trabalhou as Fases da Lua e Eclipses em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental no Rio Grande do Sul. A autora destaca que a Astronomia é a mais antiga área do conhecimento, enfatizando que a Lua foi o segundo corpo celeste a ser notado pelos nossos antepassados. A aula consistiu em explicação teórica, utilização de globo terrestre e outros materiais que possibilitassem representar o Sol e a Lua, como lanterna e bola de isopor, respectivamente. Fröhlich (2019) destacou que a aula foi aprovada pelos alunos, visto que saiu do cotidiano e possibilitou que o ensino fosse significativo e agradável.

No início do texto “Conhecimentos prévios de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental sobre conceitos astronômicos”, Nascimento e Pedrancini (2019) destacam a relevância do ensino de Astronomia expondo que, além de o conteúdo estar presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), contribui para com o desenvolvimento da ciência. Salientam, no entanto, que, apesar da importância, em determinadas ocasiões não há o ensino adequado dos conceitos, ocorrendo de forma rasa ou errônea.

Para a construção do trabalho de pesquisa, as autoras, por meio do pressuposto da Teoria da Aprendizagem Significativa em verificar os conhecimentos prévios dos alunos, aplicaram tal método em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola localizada no Mato Grosso do Sul. Nascimento e Pedrancini (2019) tiveram a finalidade de trabalhar os conceitos de Astronomia, verificando o que os estudantes conheciam para que posteriormente pudessem organizá-los de forma que os alunos os compreendessem corretamente. O assunto trabalhado foi gravidade, representação da Terra e dias e noites.

As autoras aplicaram um questionário contendo três questões que abordaram o referido tema. Segundo dizem, os alunos conheciam o tema por já terem entrado em contato com ele em algum momento na escola ao estudar sobre Universo e Sistema Solar. Nascimento e Pedrancini (2019) concluem destacando que os estudantes, apesar de exporem os conceitos, não sabem explicá-los. Desta forma, salientam a importância de se aprender ao invés de memorizar.

Em “Astronomia em Ação: um jogo didático como proposta de unidade de ensino Potencialmente Significativa”, Rosário, Almeida e Passos (2019), no início do texto, apontam que há um *déficit* na educação quando se trata de Ensino de Astronomia, ocasionado por alguns fatores como problemas nas metodologias e professores com formação limitada sobre a área.

Indicam que uma alternativa é trabalhar o tema de forma interdisciplinar em adição com a ludicidade e o método construtivista. Dessa forma, propõem que os jogos didáticos são substanciados por esses três meios.

Rosário, Almeida e Passos (2019) utilizaram um jogo didático, cujo título é *Astronomia em Ação*, para instruir sobre conceitos de astronomia em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental em uma instituição de ensino localizada em Belém. O jogo de tabuleiro é composto por 20 casas, tendo como objetivo o retorno ao planeta Terra após o jogador realizar uma viagem pelo Sistema Solar.

Antes da aplicação do jogo, os pesquisadores Rosário, Almeida e Passos (2019) aplicaram um questionário para verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto, visto que tal etapa é indicada pela Teoria da Aprendizagem Significativa como um meio de contribuir para a construção de uma nova aprendizagem verificando os subsunçores. Após as etapas de ensino trabalhadas, utilizaram mapas conceituais para avaliar a aprendizagem dos estudantes. Concluíram que o conhecimento dos alunos estava mais aprofundado. Além disso, os autores destacaram que a utilização do material foi proveitosa e atraiu o interesse dos alunos.

Em “Ensino por investigação: problematizando a aula de Ciências”, Santos e Gobara (2019) trabalharam com um grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola localizada no Mato Grosso do Sul, por meio de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) estruturada para ser aplicada em três aulas. As autoras explicam que a SEI permite que os próprios estudantes procurem solucionar problemas por meio de conhecimentos anteriores. Desta forma, serão capazes de construir um novo conhecimento, além de contribuir para o desenvolvimento da argumentação e reflexão.

Santos e Gobara (2019) trabalharam as propriedades da Terra, seus movimentos, forma, inclinação e incidência dos raios solares. As autoras classificaram os conteúdos inseridos no assunto *Astronomia e sombras*. Utilizaram a análise Textual Discursiva para analisar os dados coletados. Durante as aulas, houve a leitura de histórias para problematizar o assunto, manipulação de materiais no laboratório de Ciências e utilização de simuladores para compreender alguns fenômenos. Santos e Gobara (2019) destacaram que é necessário perpassar por todas as etapas da SEI, visto que a leitura de histórias contextualizadas, o levantamento de hipóteses, a manipulação de determinados materiais e a simulação dos fenômenos se relacionaram para que um complementasse o outro, logo, contribuíram para a construção do conhecimento dos alunos.

O trabalho de Melo *et al* (2020), “Divulgando Astronomia no Ensino Fundamental por meio de um planetário móvel”, destaca que observar o céu pode provocar indagações acerca de

nossa existência. Apesar de a Astronomia ser uma ciência antiga e presente em nossas vidas, Melo *et al.* (2020) salientam que, no Brasil, a referida ciência não é trabalhada de forma adequada, pois acaba que os conteúdos são vistos de forma parcelada. Os autores destacam que um espaço não formal, lugares que não são a escola em si, mas onde é possível reproduzir o que se é programado nela, podem auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de Astronomia. Desta forma, nos apresentam que o planetário é um espaço não formal e que a simulação dos movimentos dos astros contribui no ensino de Astronomia.

Os autores expõem que o texto está atrelado ao projeto de extensão intitulado “Planetário móvel: a UFSJ leva o Universo até você”, cuja finalidade é divulgar os conhecimentos científicos por meio da Astronomia (Melo *et al.*, p. 6, 2020). A pesquisa realizada por Melo *et al.* (2020), utilizando o planetário móvel, atendeu 154 alunos do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola localizada em Minas Gerais. As atividades desenvolvidas consistiram em visitas ao planetário, exibições de filmes específicos para projeção em planetários e aplicação de questionários iniciais e finais para verificação de aprendizagem.

Rosa, Silva e Darroz (2020), em “Astronomia no Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência didática Sociointeracionista pautada por questionamentos”, fundamentados na perspectiva Sociointeracionista, aplicaram uma Sequência Didática em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola localizada no Rio Grande do Sul. Rosa, Silva e Darroz (2020) destacam que, de acordo com os pressupostos de Vigotski, o meio no qual o indivíduo está inserido influencia na construção dos seus conceitos, logo, a cultura é um fator importante no desenvolvimento.

A pesquisa de Rosa, Silva e Darroz (2020) teve o objetivo de trabalhar, na referida turma, os conteúdos sobre Movimento de Rotação e Translação da Terra e Fases da Lua. Os pesquisadores apresentaram algumas perguntas à turma, composta por 15 alunos, de forma a verificar seus conhecimentos prévios. Em seguida, conseguiram construir as atividades por meio do que foi exposto por eles. Os autores enfatizam que a interação aluno e aluno, aluno e professor e aluno e material potencializaram o processo de ensino e aprendizagem.

Rosa, Silva e Darroz (2020) salientam que a Astronomia é um tema que possui diversas crenças, ou seja, está presente em questões culturais que podem ou não ser cientificamente corretas. Logo, se faz importante que esta área do conhecimento seja estudada em sala de aula de forma a proporcionar sua cientificidade aos alunos.

Alho, Albuquerque e Ribeiro (2021) descreveram sobre as atividades que ocorreram no projeto “Ensino de Astronomia com material concreto” no trabalho intitulado “Astronomia na

escola: um projeto de extensão em uma escola do interior do Amazonas”. O projeto foi realizado em turmas do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública do Amazonas, tendo totalizado 136 alunos atendidos.

Os autores Alho, Albuquerque e Ribeiro (2021) utilizaram a Teoria da Aprendizagem Significativa como fundamentação teórica. O projeto foi realizado por meio de questionários iniciais e finais e atividades contendo palestras compostas por *softwares*, imagens e vídeos, explicações por meio de materiais de baixo custo, atividades práticas e confecção de itens para observação do céu.

Alho, Albuquerque e Ribeiro (2021) salientaram que a parceria entre universidades e escolas possibilita uma troca de experiências e conhecimentos de forma a estreitar a relação entre essas duas esferas. Além disso, destacaram que os trabalhos em Astronomia, realizados por pesquisadores da área no país, contribuiriam para substanciar as atividades realizadas no projeto.

O trabalho “A Teoria Histórico-Cultural como um caminho para a internalização de conceitos no ensino de astronomia”, de Nascimento e Pedrancini (2021), fundamentado na Teoria Histórico-Cultural, aplicou uma Sequência Didática abordando conceitos básicos inseridos na Astronomia. Relacionando as informações coletadas no trabalho de Nascimento e Pedrancini (2019), intitulado “Conhecimentos prévios de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental sobre conceitos astronômicos”, publicado no XII ENPEC, é possível perceber que as informações referentes à pesquisa tiveram continuidade no trabalho intitulado “A Teoria Histórico-Cultural como um caminho para a internalização de conceitos no ensino de astronomia”, publicado em 2021 pelas mesmas autoras, no XII ENPEC.

Os dados coletados, de forma a verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, substanciaram a estruturação da Sequência Didática. Para a compreensão de como se veem no planeta Terra, noção de dia e de noite e gravidade, foi necessário trabalhar por meio de leituras, imagens, explicações expositivas, vídeos e recursos manipuláveis (Nascimento; Pedrancini, 2021). Ao final das atividades, as pesquisadoras propuseram a construção de um planetário por parte dos alunos. Com isso, perceberam que alguns não conseguiram assimilar os conceitos de forma que soubessem explicá-los, no entanto, destacam que, por pelo menos saberem o conceito, a aprendizagem está em fase inicial.

Em relação aos conteúdos, no Quadro 2 na sequência, é possível observar os conteúdos trabalhados e as turmas nas quais as atividades foram realizadas ou tinham o propósito de serem trabalhadas.

Quadro 2 – Conteúdos

(continua)

Autor/Autores	Título	Conteúdo/Assunto	Ano/ Turma/ Série
Bartelmebs <i>et al.</i>	Qual é a forma da Terra? Reflexões sobre atividades de Astronomia em um curso de extensão	Planeta Terra	4° e 5° ano
Debom e Moreira	Mapas mentais em temáticas da astronomia: percepções e implicações para o ensino	Universo, Galáxias, Estrelas, Planetas do Sistema Solar e corpos menores do Sistema Solar	6° ano
Spina, Sutil e Florckzak	Interações em <i>blog</i> sobre Astronomia: inovações tecnológicas, motivação, apropriação de conceitos e linguagem científica	Terra e Universo	5° ano e Ensino Fundame ntal II
Borges e Barrio	O livro literário infantil para ensinar Ciências e Astronomia	Terra e Universo	6° ano
Gomide e Longhini	Modelos Mentais de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o dia e a noite: um estudo sob diferentes referenciais	PlanetaTerra	5° ano
Silva e Silva	A utilização do <i>software Solar System Scope</i> e dos Mapas Conceituais como recursos pedagógicos na disciplina de Ciências Naturais	Via Láctea, Sistema Solar, Sol, Fases da Lua, Terra e Universo e o Dia e a noite	6° ano
Lameu e Langhi	O Sistema Solar no CD: um objeto de Aprendizagem de Astronomia	Sistema Solar	Ensino Fundame ntal e Ensino Médio
Nascimento, Araújo, Barrio, Porto, Santos e Santos	Top Gregorian: um jogo para o ensino do calendário gregoriano	Calendário Gregoriano	5° ano

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 2 – Conteúdos

(conclusão)

Autor/Autores	Título	Conteúdo/Assunto	Ano/ Turma/ Série
Fröhlich	Alpha Gruis: aula de Astronomia	Sol, Terra, Lua, Fases da Lua e Eclipses	6º ano
Nascimento e Pedrancini	Conhecimentos prévios de alunos do 6º ano do ensino fundamental sobre conceitos astronômicos	Terra e Universo e Dia e Noite	6º ano
Rosário, Almeida e Passos	Astronomia em Ação: um jogo didático como proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa	Sistema Solar	6º ano
Santos e Gobara	Ensino por investigação: problematizando a aula de Ciências	Planeta Terra e Sol	6º ano
Melo <i>et al.</i>	Divulgando Astronomia no Ensino Fundamental por meio de um planetário móvel	Planetário	5º e 6º ano
Rosa, Silva e Darroz	Astronomia no Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência didática sociointeracionista pautada por questionamentos	Movimento de Rotação e Translação da Terra e Fases da Lua	6º ano
Alho, Albuquerque e Ribeiro	Astronomia na escola: Um projeto de extensão em uma escola do interior do Amazonas	Sistema Solar e observação Celeste	5º e 6º ano
Nascimento e Pedrancini	A Teoria Histórico-Cultural como um caminho para a internalização de conceitos no ensino de astronomia	Planetário, planeta Terra e Dia e Noite	6º ano

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

É possível perceber no Quadro 2 que a maioria das atividades teve enfoque em conteúdos sobre/e relacionados ao planeta Terra. Por se tratar de terem sido, em sua maioria, nos anos iniciais, é compreensível que a aprendizagem seja sobre o planeta que habitamos e o que é possível observarmos estando nele para que, posteriormente, seja possível entender o que está fora dele.

Uma avaliação diagnóstica para verificar os conhecimentos prévios dos alunos contribui para verificar o que sabem sobre um determinado assunto, sobretudo quando o objetivo é realizar uma pesquisa de campo, principalmente quando se pretende aplicar uma sequência de atividades. É por meio dos dados coletados que o professor terá a oportunidade de verificar quais atividades e conteúdos serão necessários para a construção das aulas. Dos trabalhos selecionados, 7 investigaram os conhecimentos prévios dos participantes: Debom e Moreira (2016), Silva e Silva (2017), Nascimento e Pedrancini (2019), Rosário, Almeida e Passos (2019), Melo *et al* (2020), Rosa, Silva e Darroz (2020) e Nascimento e Pedrancini (2021). A verificação dos conhecimentos prévios ocorreu por meio de questionários, rodas de conversa e mapas mentais.

Em relação ao nosso interesse em pesquisas que tivessem a Teoria da Aprendizagem Significativa como embasamento teórico, encontramos 6 trabalhos sobre isso: Debom e Moreira (2016), Spina, Sutil e Florckzak (2016), Silva e Silva (2017), Nascimento e Pedrancini (2019), Rosário, Almeida e Passos (2019) e Alho, Albuquerque e Ribeiro (2021). Apesar de ter sido menos da metade dos trabalhos, entendemos que o Ensino de Astronomia aliado à TAS está conduzindo-se de forma vagarosa. Mesmo não tendo a TAS como norteador de seus trabalhos, consideramos que cada perspectiva teórica, de alguma forma, contribui nos processos de ensino e aprendizagem.

Diante do que foi apresentado nesta revisão de literatura, caracterizamos que os trabalhos apresentam um recurso em comum: utilização de materiais manipuláveis e simuladores. Independente da teoria e da metodologia, o ensino dos conteúdos se torna de fácil compreensão quando os alunos têm a oportunidade de observar como os fenômenos ocorrem, mesmo que de forma simulada. Além disso, os artigos, apesar de abordarem conteúdos similares, percebe-se que podem ser ministrados por meio de diferentes metodologias e recursos didáticos.

Consideramos que alguns pesquisadores, provavelmente, foram prejudicados pela pandemia da *Covid-19*, o que dificultou a execução de pesquisas no período pandêmico de forma geral, não só da área de nosso interesse. Salientamos que o processo de revisão de literatura contribuiu para fomentar esta atual pesquisa. Por meio dos textos listados, foi possível

verificar a diversidade de métodos e atividades que podem ocorrer no Ensino de Astronomia. Ademais, através dos relatos dos pesquisadores, tivemos a oportunidade de refletir sobre nossa própria prática docente, a fim de buscar formas de aprimorá-la quando se trata do Ensino de Ciências.

Perguntamo-nos se futuramente haverá mais interesse por parte da comunidade acadêmica em pesquisar sobre o assunto e se o que foi produzido até aqui será descoberto e utilizado por uma quantidade significativa de educadores do país. Por meio do que foi exposto, reforçamos que, antes de iniciar uma pesquisa, é de grande relevância que o pesquisador verifique o que já foi construído na área, de forma a nortear o seu trabalho.

4 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para a condução desta pesquisa, fundamentamo-nos na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), proposta por David Ausubel, em 1963. A TAS expõe que o conhecimento que o aprendiz possui não deve ser ignorado, mas, sim, aproveitado para desenvolver o aprendizado. Conforme explicado por Moreira e Masini (1982, p. 7),

O conceito mais importante na teoria de Ausubel é o de *aprendizagem significativa* (Moreira; Masini, 1982, p. 7. Grifos dos autores). Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como *conceitos subsunçores* (Moreira; Masini, 1982, p. 7. Grifos dos autores) ou, simplesmente, *subsunçores* (Moreira; Masini, 1982, p. 7. Grifos dos autores). [...], existentes na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 7).

A teoria é pautada no cognitivismo, logo atenta-se aos processos do conhecimento na mente. Para isso, faz-se necessário compreender como ocorre a construção da compreensão analisando mecanismos, padrões, inserção e modificação de ideias. Ademais, indica que os estímulos externos influenciam nesses processos, compreendendo o cognitivo, o afetivo e o psicomotor.

É necessário explicitar aqui que, de acordo com teóricos do cognitivismo, existe uma estrutura na qual as ideias se integram, processam e se organizam, formando a estrutura cognitiva (Moreira; Masini, 1982, p. 4). É importante salientar que a ideia presente na estrutura cognitiva atua como subsunçor. De modo geral, podemos entender os subsunçores como uma ideia base que pode ser modificada por meio da interação com novos conhecimentos. Essa interação contribui para que as ideias âncoras fiquem bem estruturadas, de forma que facilitem a apreensão de novos conhecimentos. No que tange à formação dos conceitos subsunçores, Ausubel (2003, p. 2) explica que:

Podem definir-se os conceitos como objectos, acontecimentos, situações ou propriedades que possuem atributos específicos comuns e são designados pelo mesmo signo ou símbolo. Existem dois métodos gerais de aprendizagem conceptual: (1) formação conceptual, que ocorre principalmente nas crianças jovens; e (2) assimilação conceptual, que é a forma dominante de aprendizagem conceptual nas crianças em idade escolar e nos adultos (AUSUBEL, 2003, p. 2).

Na formação de conceitos, que ocorre em crianças em fase pré-escolar, pode-se afirmar que a apreensão das informações ocorre pela descoberta, de forma espontânea. Já a assimilação

conceitual é a interação de novos conceitos com conhecimentos já estabelecidos na estrutura cognitiva.

Temos diversas formas de aprendizagem sinalizadas pela TAS, como, por exemplo, a aprendizagem mecânica. Há uma aparente disparidade entre a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica. Essa última não se empenha em verificar se a nova informação terá relação com o conhecimento presente na estrutura cognitiva, porém, de acordo com Moreira e Masini (1982, p. 9) “[...] Ausubel não estabelece a distinção entre aprendizagem significativa e mecânica como sendo uma dicotomia, e sim como um continuum”.

A aprendizagem mecânica ocorre quando novas informações são adquiridas de forma arbitrária, logo estas novas informações ficam distribuídas aleatoriamente na estrutura cognitiva sem uma ligação a subsunçores específicos (Moreira; Masini, 1982, p. 9). É importante esclarecer que um meio arbitrário não se preocupa em estabelecer uma relação lógica. Em relação à ocorrência da aprendizagem mecânica, há diversas situações em que esta se aplica, como, por exemplo, o aprendizado de uma nova língua ou estudos de disciplinas que envolvam cálculos. No primeiro exemplo, é quando não há o aprofundamento da cultura na qual aquela língua está inserida, ou o estudo de palavras sem contextualização. Já no segundo, é comum a memorização de fórmulas sem compreender como aquela se estrutura, somente para resolver problemas.

Apesar de aparentar possuir aspectos desfavoráveis quando se comparada com a aprendizagem significativa, a ocorrência da aprendizagem mecânica possui certa utilidade. Neste caso, quando um processo de aquisição de novas informações ocorre por meio da aprendizagem mecânica, no entanto, conforme a aprendizagem seja significativa, estes subsunçores irão se estabelecer de forma que fiquem organizados e aptos a sustentar novas informações (Moreira; Masini, 1982, p. 10).

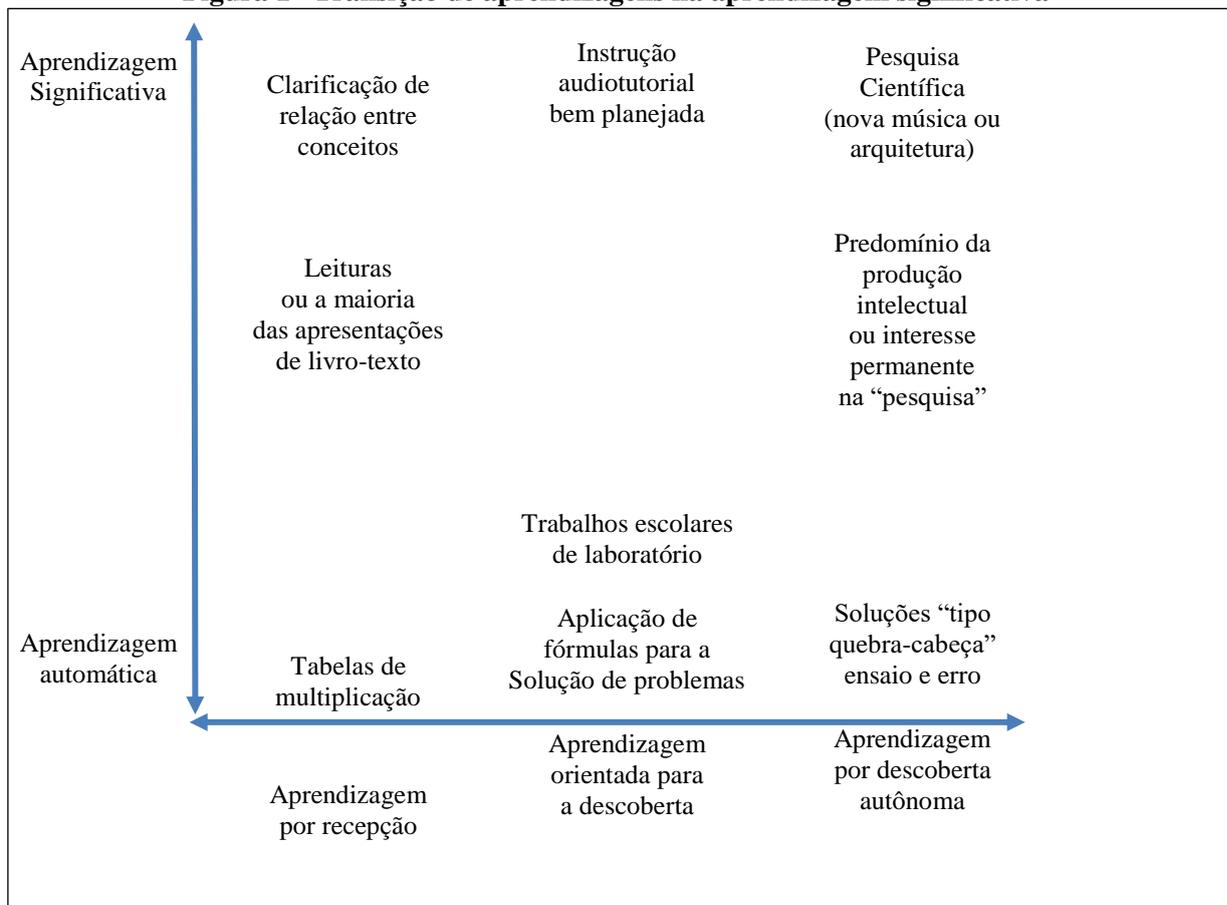
Ausubel define o processo de aprendizagem significativa como quando novas informações se relacionem a ideias âncoras (subsunçores), sendo que estas devam ter sido adquiridas de forma não arbitrária, além de presumir que o aprendiz demonstre disposição para aprender e que o material utilizado seja potencialmente significativo (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 34). Logo, é importante que estes três aspectos estejam em consonância, visto que mesmo com um material potencialmente significativo, o aluno não manifeste disposição em relacionar as informações de forma não-arbitrária, ou que, inversamente, o aluno tenha disposição, mas o material a ser aprendido não seja potencialmente significativo (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 34).

Conforme a Teoria da Aprendizagem Significativa, uma aprendizagem significativa pode ocorrer de duas maneiras: a aprendizagem por recepção e a aprendizagem por descoberta. Na aprendizagem por recepção, a informação, mais ou menos pronta, é transmitida ao aluno. Dessa forma, o trabalho do educando é o de absorver o que lhe foi passado, ficando a cargo de sua estrutura cognitiva armazenar o conhecimento, por um determinado período, à espera de ser utilizado posteriormente. O exemplo mais conhecido de aprendizagem por recepção são as aulas expositivas, verbalizadas, conforme discutido por Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 98).

É possível que a aprendizagem por recepção seja mecânica ou significativa. A principal distinção entre esses processos é que, para que ocorra a aprendizagem significativa por recepção, é necessário que o aprendiz tenha superado o estágio concreto operacional, pois, após este estágio, ele será capaz de relacionar duas ou mais abstrações (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 100). Ausubel expõe quatro aspectos relevantes para que esta aprendizagem seja significativa: o aprendiz deve possuir o mínimo de discernimento capaz de decidir quais ideias serão relacionáveis com novas informações em sua estrutura cognitiva; se há conformidade entre estas ideias; se estas se reformulam de forma a se incorporarem na estrutura pessoal; e, por último, quando o aluno decide reorganizar o conhecimento que possui por não conseguir apropriar novas informações por conta da ausência de uma base adequada (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 102).

Sobre a aprendizagem por descoberta, o conteúdo principal não é transmitido de forma pronta, cabendo ao aluno a responsabilidade de realizar a descoberta. Este processo de aprendizagem é comum em métodos exploratórios, soluções de problemas e realização de pesquisas científicas. Sendo assim, é possível perceber que exige muita autonomia e empenho cognitivo (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 20-21). Moreira e Masini (1980, p. 9) concluem que “[...] quer por recepção ou por descoberta, a aprendizagem é significativa, segundo a concepção ausubeliana, se a nova informação se incorpora de forma não arbitrária à estrutura cognitiva”. As aprendizagens significativa, mecânica, por recepção e por descoberta compõem um espectro bidimensional que está representado na Figura 1 na sequência.

Figura 1– Transição de aprendizagens na aprendizagem significativa



Fonte: Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 21)

Para que ocorra a aprendizagem significativa, além da interação de novas informações com os subsunçores, Moreira e Masini (1982, p. 14) destacam a necessidade de que:

- a) o material a ser aprendido seja potencialmente significativo para o aprendiz, i.e., relacionável a sua estrutura de conhecimento de forma não arbitrária e não-literal (substantiva)
- b) o aprendiz manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não-arbitrária a sua estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 9).

A primeira condição deixa evidente que o material ser significativo é uma eventualidade, independente do material que só poderá ser proveitoso se o aluno tiver disposição em utilizar o material. Logo, sem este último aspecto, mesmo sendo um recurso educacional bem elaborado, não haverá resultados efetivos na aprendizagem. Ademais, para ser efetivo depende de duas variáveis, ser não-arbitrário e não aleatório, possibilitando interagir com o conhecimento correspondente presente na estrutura cognitiva do aprendiz, as ideias-âncoras no caso (Moreira; Masini, 1982, p. 14).

Já na segunda condição, aponta-se que para que a aprendizagem ser significativa irá

depender da forma como o sujeito irá aprender, se irá memorizar ou aprender de forma mecânica e arbitrária, que se trata da motivação. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) indicam que este fator não é necessário na aprendizagem por recepção, visto que esta não exige muito esforço por parte do aluno. Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 333) salientam que

[...] afirmar que a aprendizagem significativa pode ocorrer [...] na ausência da motivação não significa naturalmente negar o fato de que a motivação pode facilitar de modo significativo a aprendizagem sempre que presente e em operação (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 333).

Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 334) apontam que outros fatores interferem na motivação da aprendizagem, como, por exemplo: sede, fome e dor. Em adição, incluímos os fatores emocionais, pois dependendo destes, o aprendiz pode ter sua concentração e interesse prejudicados. Por outro lado, uma forma de incentivar é por meio de recompensas, tanto as que contribuem para o engrandecimento do ego quanto as materiais (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 334).

Até este ponto, compreendemos que é necessária a presença de ideias-âncoras, subsunçores, para que essas e novas informações se relacionem, resultando em um aprendizado significativo. Pode ocorrer, no entanto, do aprendiz não ter a base do conhecimento necessária para adquirir novas ideias, acarretando a ausência de interação. Nessa situação, é recomendado o uso de organizadores prévios, conforme explicado por Moreira e Masini (1982):

[...] recomenda o uso de organizadores prévios que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente. O uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa. Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 11).

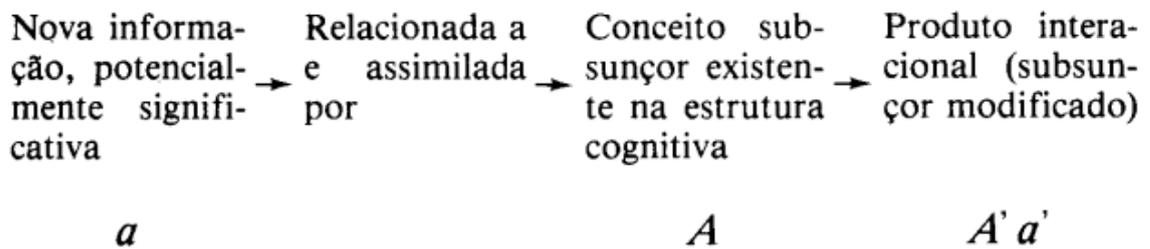
Os organizadores prévios atuam de duas formas: como mediadores entre o que já se sabe e o que se pretende conhecer ou atuam na construção de subsunçores. Para Moreira (2008, p. 3), é importante também que os organizadores precisem:

- 1 - Identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material;
- 2 - Dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes;
- 3 - Prover elementos organizacionais inclusivos que levem em consideração, mais eficientemente, e ponham em melhor destaque o conteúdo específico do novo material, ou seja, prover um contexto ideacional que possa ser usado para assimilar significativamente novos conhecimentos (Moreira, 2008, p. 3).

Em relação a esta pesquisa, ela foi sistematizada de forma que a oficina de mapas conceituais atuasse como organizador prévio. Tal etapa foi necessária pois tínhamos o objetivo de utilizar os mapas conceituais somente como ferramenta para coleta de dados. Sendo assim, como os alunos não tinham conhecimento da citada ferramenta, foi necessário elaborar e aplicar um organizador prévio, a oficina de mapas conceituais, possibilitando que os estudantes a conhecessem e a utilizassem durante na coleta de dados.

Para explicar como ocorre o processo de interação, organização e aquisição do conhecimento, temos a assimilação e assimilação obliteradora. A primeira ocorre da seguinte forma: existe uma nova informação potencialmente significativa a e temos como A o subsunçor estabelecido na estrutura cognitiva. Após o aprendizado de a com A , resultará o produto desta interação, que é um subsunçor modificado representado por A' e a' . Já a assimilação obliteradora é a fase na qual um conceito torna-se menos dissociável dos subsunçores (Moreira; Masini, 1982, p. 18). Na Figura 2, há um esquema apresentando esse processo.

Figura 2—Representação do processo de assimilação



Fonte: Moreira e Masini (1982, p. 16)

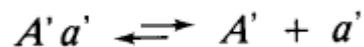
Podemos utilizar como exemplo o assunto Eclipses. Para que o aprendiz compreenda sobre, é necessário que ele tenha como subsunçor o conceito de corpos celestes e seus respectivos movimentos. Então, temos o conhecimento mais geral presente na estrutura cognitiva (corpos celestes) o qual irá assimilar a nova informação específica (Eclipses). Não ocorrerá somente a assimilação, mas haverá uma modificação do conhecimento sobre corpos celestes, o qual compreenderá que os movimentos exercidos por alguns deles vêm a causar o referido fenômeno.

É explicado que a assimilação de novas informações, durante um determinado período, permanece disponível durante o período de retenção, além de estar dissociada das ideias-âncora (Moreira; Masini, 1982, p. 17). Com isso, durante um tempo, a dissociabilidade de A' em a'

permite a retenção desta última; naturalmente, haverá o esquecimento. Mesmo assim, faz parte da aprendizagem e favorece a retenção de novas informações, logo faz-se necessário que o aprendiz trabalhe de forma efetiva as novas informações adquiridas.

Na Figura 3, temos uma representação de como ocorre o processo de retenção das novas informações.

Figura 3 - Representação do processo retenção e dissociabilidade



Fonte: Moreira e Masini (1982, p. 17)

No que tange à assimilação obliteradora, esta ocorre consecutivamente depois da aprendizagem significativa. De forma espontânea e progressiva, as ideias-âncora se tornam menos dissociáveis das novas informações, atingindo o nível no qual $A'a'$ fica reduzido a A' (Moreira; Masini, 1982, p. 18), em que A' é o subsunçor modificado e é indicado que seja mais adequado porque ele retém as ideias que são gerais e estáveis.

Durante o processo de aprendizagem significativa, podem ocorrer outros desdobramentos, como a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa (Moreira; Masini, 1982, p. 21). De acordo com os princípios da diferenciação progressiva, em primeiro lugar, deve-se apresentar as ideias mais gerais e inclusivas da disciplina (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 159). Utilizar os organizadores de forma hierárquica está incluído no processo de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva. Já a reconciliação integrativa é o processo no qual reorganiza-se e delinea-se os conceitos da estrutura cognitiva.

Podemos compreender o processo de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa no seguinte exemplo: o aluno aprendeu que há corpos celestes no Universo e no decorrer do processo de aprendizagem compreende que cada um têm suas diferenças, sendo uns Planetas, Estrelas e outros Satélites Naturais, logo ocorreu a diferenciação progressiva. Assim que compreende as diferenças entre os corpos celestes, superordenando o que aprendeu, ocorre a reconciliação integrativa.

A sequência didática que faz parte do desenvolvimento desta pesquisa foi organizada utilizando os princípios da diferenciação progressiva, isto é, trabalhamos os conceitos e conteúdos mais inclusivos e que no decorrer das aulas se relacionaram até chegar no tópico alvo. Estruturamos de forma a iniciar pelo conteúdo sobre Luz e Sombra e, em seguida, trabalhamos as fases da Lua para que fosse possível estudar posteriormente sobre os Eclipses.

Podemos notar que o ensino do conteúdo final, Eclipses, ocorreu por meio da reconciliação integrativa, visto que, para a realização de tal etapa, foi necessário trabalhar conteúdos que substanciassem e fundamentassem o conteúdo alvo. Este processo “[...] é o princípio pelo qual a programação do material instrucional deve ser feita para explorar relações entre ideias, apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes” (Moreira; Masini, 1982, p. 22).

Verificar se houve a ocorrência da aprendizagem significativa não é uma tarefa fácil, visto que é necessário que o aprendiz tenha adquirido conhecimentos claros, corretos e possíveis de serem transferidos. Conforme destacam Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 122), contudo, “[...] se tenta testar tal conhecimento pedindo-se ao indivíduo que relate os atributos essenciais de um conceito ou os elementos essenciais de uma proposição, ele poderá apenas responder verbalizações memorizadas mecanicamente” (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 122).

Diante disso, torna-se necessário utilizar outros métodos para verificar a aprendizagem. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) indicam a resolução de problemas, no entanto ressaltam que pode ocorrer de o aluno ter memorizado formas semelhantes de se resolver o problema. Para se resolver um problema, é requerido um raciocínio alinhado a outras capacidades. Caso o aprendiz fracasse em solucionar um problema, nem sempre será por problemas no processo da aprendizagem, pode ser que a causa seja a deficiência em suas capacidades.

Ausubel, Novak e Hanesian (1980, 123) salientam que, no processo de verificação, em algum momento, há a possibilidade de haver uma memorização automatizada. No caso, outro método a ser evitado são testes nos quais as perguntas estão prontas para serem respondidas por meio da memorização. O ideal é que sejam feitas perguntas com as quais os estudantes consigam estabelecer uma relação com os conceitos já aprendidos.

4.1 Mapas conceituais

Em nosso trabalho, buscamos verificar a ocorrência da aprendizagem no decorrer das aulas e por meio dos momentos destinados à aplicação de avaliações e atividades que utilizamos como coleta de dados. Os instrumentos utilizados para coletar os dados foram desenhos e mapas conceituais.

Mapas conceituais são esquemas organizados por meio de conceitos, ou seja, é um diagrama no qual os conceitos são organizados e estabelecidos com outros obedecendo a uma hierarquia. Os mapas conceituais são fundamentados pela TAS, nos anos de 1970. Joseph Novak desenvolveu essa ferramenta que tem contribuído para implementar os processos de

aprendizagem presentes na TAS. Mapas conceituais são diferentes de mapas mentais, visto que este último apresenta um esquema composto por diversas ramificações que não seguem meios de estabelecer uma relação clara entre os conceitos. Sobre a forma de organização de um mapa conceitual, Moreira (2012, p. 2), explica que

Mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na base (parte inferior). Mas este é apenas um modelo, mapas conceituais não precisam necessariamente ter este tipo de hierarquia. Por outro lado, sempre deve ficar claro no mapa quais os conceitos contextualmente mais importantes e quais os secundários ou específicos. Setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, mas não obrigatoriamente (MOREIRA, 2012, p. 1).

É importante destacar que para que a Sequência Didática sobre Eclipses fosse possível de ser elaborada e aplicada foi necessário ministrar uma oficina de Mapas Conceituais. De acordo com Ausubel (2003),

[...] um pré-requisito aparentemente importante para se construir organizadores individualizados para unidades de instrução em ciências, é verificar-se quais são as ideias preconcebidas mais vulgares dos aprendizes, através de pré-testes, entrevistas clínicas ou mapas de conceitos apropriados e, depois, combinar, de forma adequada, os organizadores adequados com alunos que apresentam ideias preconcebidas correspondentes (AUSUBEL, 2003, p. 156).

A aplicação da oficina atuou como um organizador prévio, visto que os mapas teriam a função de coletar dados, de forma a verificar o que os alunos conhecem sobre o tema “Eclipses”. O que os alunos conseguiram aprender sobre mapas conceituais atuou como subsunçor para que fosse possível iniciar a primeira aula da sequência. Logo, a oficina foi um organizador prévio a fim de desenvolver os conhecimentos necessários para dar início à sequência didática. No que tange ao objetivo da primeira aula, esta tornou-se necessária para verificar os conhecimentos prévios dos alunos, visto que a Teoria da Aprendizagem Significativa defende ser necessário considerar as informações sobre as quais o aluno já tem conhecimento para que a aprendizagem seja significativa.

Houve momentos nos quais foi possível (re)ver os conteúdos que atuam como subsunçores. Destacamos, entretanto, que dependendo da estrutura cognitiva de cada estudante há a possibilidade de a aprendizagem ser mecânica, visto que na ausência daquele conhecimento à introdução do conteúdo não foi uma simples revisão. Exemplificando: ao ministrar o conteúdo sobre Luz e Sombra, esperava-se que os estudantes tivessem o conhecimento (mesmo que

superficial) sobre movimento aparente do Sol ou movimentos de rotação e translação executados pela Terra. Caso não possuíssem esses subsunçores, haveria um momento durante as aulas em que a apresentação destes tópicos possibilitaria a criação de subsunçores, de forma que os alunos conseguissem estabelecer uma relação entre o conteúdo sombras e movimentos de rotação e translação, logo, também houve a probabilidade de a aprendizagem deste último assunto ter sido mecânica. Já os alunos que possuíam o conhecimento subsunçor para compreender sobre luz e sombra tiveram uma aprendizagem subordinada.

As aulas de 2 a 6, de forma geral, serviram como organizadores para ministrar o conceito principal da sequência: Eclipses. Conduzimos as referidas aulas utilizando materiais manipuláveis. No final da sequência, nas aulas 9 e 10, os alunos foram orientados a escrever, desenhar, explicar, construir um mapa conceitual e responder questionários com a finalidade de avaliar a aprendizagem.

5 ECLIPSES

Para compreendermos sobre como ocorrem os Eclipses, é importante entendermos sobre os corpos celestes envolvidos, seus movimentos e lugar no espaço e o comportamento da luz e sombra. Nesta seção, faremos uma breve explicação sobre o tema.

5.1 Terra: Planeta favorável à nossa habitação

A Terra é o 3º planeta do Sistema Solar em relação ao Sol, possuindo aproximadamente 12.756,2 km de diâmetro. O planeta executa os movimentos de rotação e translação, os quais, respectivamente, têm 23h 56min 4s e 365 dias 5h 48min de duração. É o único planeta que abriga seres vivos, cuja sobrevivência e existência se deve ao oxigênio, gás relevante para nossos sistemas respiratórios. O planeta é composto por quatro camadas internas, sendo elas: crosta, manto, núcleo externo de ferro líquido e núcleo interno de ferro sólido. As camadas externas são compostas por: troposfera, estratosfera, mesosfera e ionosfera. Possui apenas um satélite natural.

A Terra também é notável pelas formações de relevo que compõem sua complexa estrutura geológica. Entre essas formações, temos as montanhas, cordilheiras, bacias sedimentares e entre outros, coexistindo em uma atmosfera característica. O planeta é envolto em cerca de (70%) pelos oceanos, sendo eles: Atlântico, Pacífico, Índico, Antártico e Ártico. Comins e Kaufmann (2010) destacam que

A Terra é geologicamente ativa, um mundo em contínua mudança. Terremotos sacodem muitas de suas regiões. Vulcões derramam grandes quantidades de rocha fundida sobre a superfície[...]. Algumas montanhas estão ainda se levantando, enquanto outras estão se desgastando. [...] Chuva e neve ajudam a remover da atmosfera partículas de poeira - e a vida é abundante em quase todo lugar, tornando Terra um planeta único no sistema solar” (COMINS; KAUFMANN, p. 172, 2010).

Nos estudos astronômicos, é comum que a atenção se volte para a exploração de planetas e corpos celestes além da Terra. Apesar dos avanços tecnológicos, o nosso planeta possui diversos segredos e lugares que não foram completamente explorados, como a Fossa das Marianas, ilhas remotas entre outros locais. Além disso, com o desenvolvimento da exploração espacial, temos a oportunidade de observar nosso planeta a partir do espaço.

5.2 Lua e suas fases

A Lua é o único satélite natural da Terra e o corpo celeste mais próximo dela. Além de

ser possível observá-la a olho nu, é um corpo celeste que exerce influência no planeta água, como: determinar os dias e as noites, as marés entre outros. A lua tem fascinado e inspirado a humanidade desde tempos imemoriais e exerce um poderoso efeito sobre nossas vidas e nossa imaginação.

É importante mencionar sobre sua forma em que “todas as crateras lunares que foram examinadas são resultantes de bombardeamento de material meteorítico (em vez de atividade vulcânica)” (Comins; Kaufmann, p. 183, 2010). Possui cerca de 3.476 km de diâmetro. Além disso, há os movimentos de revolução, rotação e translação. O primeiro é o que o referido satélite executa ao redor da Terra; o segundo é em torno de seu próprio eixo e o último é em torno do Sol enquanto orbita o planeta Terra. As fases da Lua são uma manifestação direta da interação entre a luz solar e a superfície lunar. Conforme a Lua orbita a Terra, sua porção iluminada pelo Sol é visível a partir da Terra, causando as diferentes fases.

No que tange às fases da Lua, as principais são: cheia, crescente, nova e minguante. Durante a Lua Cheia, a Terra fica entre o Sol e a Lua, deixando a superfície iluminada desta última visível no planeta Terra. Na fase crescente, metade da face da Lua está iluminada, de forma contínua, em direção à Cheia. Quando está na fase minguante, mesmo com metade da superfície estando iluminada, o brilho tende a diminuir, a caminho da Lua Nova. Esta última fase citada ocorre quando a parte iluminada da Lua não é visível a partir da Terra, resultando em um corpo celeste que parece estar completamente escuro no céu noturno.

5.3 Eclipses: Sol-Terra-Lua

Na astronomia, luz e sombra desempenham um papel vital para entender os movimentos e interações celestes, bem como para conduzir observações precisas e estudar os fenômenos cósmicos em detalhes. Além do que foi possível ver sobre a atuação da luz e sombra nas Fases da Lua, o comportamento também pode ser percebido nos eclipses.

Os eclipses são eventos extraordinários no campo da astronomia, ocorrendo quando um corpo celeste se desloca diante de outro, resultando no bloqueio ou na ocultação da luz emitida por esse último. Esse fenômeno celeste dá origem a dois tipos predominantes de eclipses: os solares e os lunares. Para que ocorra o Eclipse Lunar, é necessário que ocorra o alinhamento de forma que a Terra fique entre o Sol e Lua. Assim, esta última acaba por alcançar a sombra da Terra. Já no Eclipse Solar, há o alinhamento no qual a Lua fica entre o Sol e a Terra. Comins e Kaufmann (2010) reforçam que

À primeira vista, pode parecer que os eclipses deveriam acontecer a cada Lua

cheia ou nova, mas na verdade eles ocorrem com uma frequência muito menor porque a órbita da Lua está inclinada em 5° em relação ao plano da eclíptica. (COMINS; KAUFMANN, p. 172, 2010)

Do ponto de vista de uma pessoa na Terra, há a impressão de que tanto a Lua, satélite natural, quanto o Sol, fonte de luz, calor e energia, possuem o mesmo diâmetro, no entanto, é questão de perspectiva. Além de chamar interesse no aspecto visual, os eclipses influenciam culturalmente e cientificamente de forma significativa ao longo da história humana. O referido fenômeno inspira histórias, mitos e observações detalhadas. Além disso, os eclipses têm permitido que os astrônomos compreendam melhor os movimentos orbitais dos corpos celestes e tenham percepções sobre o universo.

6 ANÁLISE DOS DADOS

Nesta parte do trabalho, procederemos à exposição a análise dos dados coletados durante a aplicação da sequência didática. Temos por finalidade verificar a aprendizagem dos alunos, procurando observar se foi ou não significativa no que tange aos tópicos relacionados ao tema “Eclipses”.

A turma é composta por 35 alunos matriculados, no entanto, cerca de 30 eram frequentes. Selecionamos os dados de 12 estudantes para serem analisados, pois há uma rotatividade na frequência dos alunos. Como será possível observar, houve crianças que participaram de metade das aulas, outros faltaram o primeiro ou último dia da coleta de dados. Além do problema com a frequência, alguns discentes não são plenamente alfabetizados e, por conta do tempo, não foi possível realizar outra forma de coletas de dados com estes, no entanto, participaram das atividades de forma limitada.

Baseamo-nos nos critérios de Ribeiro e Errobidart (2017) para categorizar os dados coletados, organizando-os em

Conceito presente: [...] em que as respostas sinalizavam a presença do subsunçor procurado;
 Conceito em construção: [...] em que as respostas indicavam a presença incompleta do subsunçor, ou que este estivesse em fase de construção;
 Conceito não identificado: questões em que os estudantes não apresentaram o subsunçor procurado;
 Questão em branco: [...] não foram respondidas pelos estudantes (RIBEIRO; ERROBIDART, 2017, p. 3).

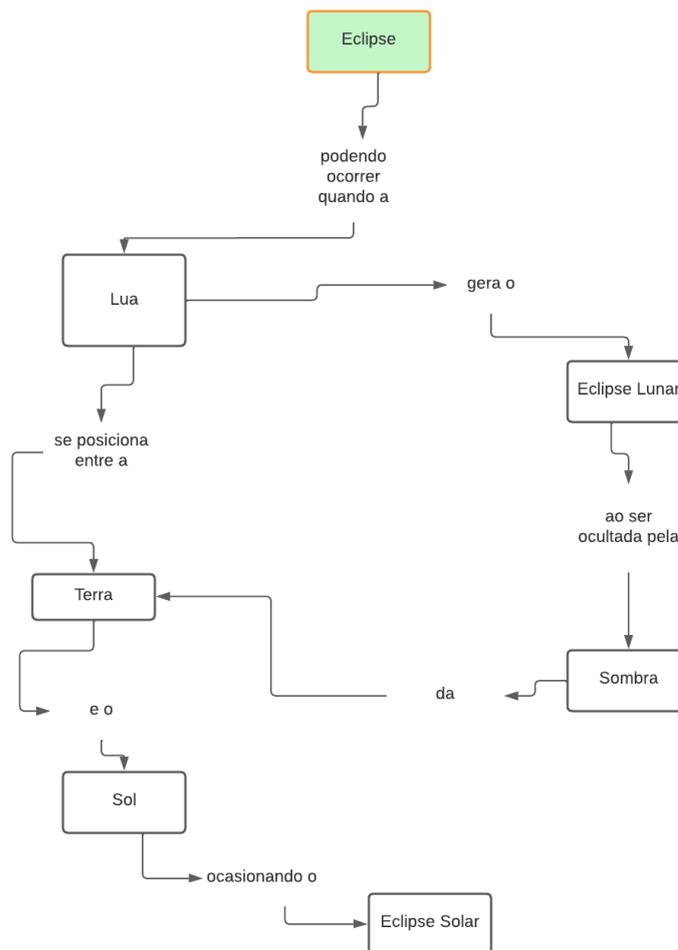
Apesar de as categorias de Ribeiro e Errobidart tratarem acerca dos subsunçores, as utilizamos para avaliar a aprendizagem dos conceitos relacionados ao fenômeno dos Eclipses. Os materiais para a coleta de dados se constituíram em mapas conceituais, desenhos, construção de pequenos textos e atividades empíricas. Esta última foi registrada por meio de gravações de vídeo e fotografias.

A análise de dados foi realizada verificando os conceitos que os alunos utilizavam para descrever o fenômeno. Além da forma escrita, analisamos as ilustrações das crianças, visto que é uma forma de representarem como veem o fenômeno, categorizando-as conforme Lima, Carvalho e Gonçalves (1998) fizeram em seu trabalho, adaptando à nossa pesquisa. Tanto a análise dos conceitos quanto das ilustrações encontra-se ao longo do texto, dispostos nos respectivos encontros. Organizamos os dados coletados antes da aplicação da sequência, durante e após sua execução. Em relação às gravações das aulas, fizemos a transcrição de alguns trechos, os quais se encontram ao longo do texto.

6.1 Primeiro encontro: verificação de conhecimentos prévios

Antes de darmos início à aplicação da sequência didática, realizamos um encontro no dia 15 de setembro de 2022, no qual foi solicitado que os estudantes respondessem à pergunta “O que é e como ocorre o Eclipse?” por meio de um mapa conceitual. Optamos por deixar a palavra “Eclipse” no singular para que não influenciássemos nas respostas dos estudantes. De forma a facilitar a construção dos mapas, os orientei que fizessem o rascunho de um texto para organizar as ideias a serem colocadas no diagrama. Temos na Figura 4 um exemplo de Mapa Conceitual que explica como ocorrem os Eclipses, lembrando que o mesmo mapa faz parte da última aula da sequência, cujo objetivo foi explicar o fenômeno em questão.

Figura 4 - Mapa conceitual sobre Eclipses



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Consideramos, nesta análise, a forma utilizada pelas crianças para explicar o que são Eclipses. Para a categorização desta atividade, levamos em conta não só os conceitos de forma isolada, mas como esses se relacionam, como pode ser visualizado no Quadro 3 na sequência.

Quadro 3 – Categorias e adaptação dos significados utilizados.

Categoria	Significado
Conhecimento presente	Além de apontar os conceitos Sol e Lua, incluiu termos como “frente”, “em frente”, “atrás”, “tapar” e “escuridão”. Procurou relacionar os dois corpos celestes por meio dos últimos termos citados
Conhecimento em construção	Apontou somente a ideia de Lua, parte dos seus ciclos, contudo, não relacionou com outros termos que fazem parte dos Eclipses, como Sol ou a Terra, por exemplo
Conhecimento não identificado	Não utilizou os conceitos esperados ou utilizou somente os termos “Lua Vermelha” ou “Lua Cheia” ou outros conceitos de forma solta, sem estabelecer uma relação com outros conceitos do tema
Questão em branco	Não respondeu à atividade

Fonte: Adaptação de Ribeiro e Errobidart (2017) para o presente trabalho

Fizemos uma adaptação da categoria “conceito” para “conhecimento”, pois consideramos que não há somente um conceito. Além disso, analisando os significados das categorias, percebemos que, além de ser mais de um conceito, há indicadores de que se relacionam.

Houve uma possível contaminação dos dados durante a execução da atividade. Um dos estudantes falou em voz alta que “Eclipses têm a ver com a Lua vermelha”, logo, quase metade dos alunos, cerca de (46%), incluíram esse termo em seus mapas. Houve, no entanto, outros conceitos utilizados para explicarem o que sabiam. Dessa forma, apresentamos no Quadro 4 os conceitos utilizados no mapa pelos alunos e a respectiva categorização. É preciso destacar que consideramos, também, os conceitos presentes no rascunho elaborado por alguns dos alunos. Salientamos que a maioria dos estudantes apresentou dificuldades em elaborar as proposições, o que fez com que os mapas fossem compostos por conceitos e indicações de relações entre eles.

Quadro 4 – Análise dos conceitos utilizados pelas crianças para explicar sobre Eclipses no 1º encontro

(continua)

Aluno	Conceitos no mapa	Conceitos no texto	Categoria
A1	Estrela e luz	Não fez o texto	Conhecimento não identificado

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 4 – Análise dos conceitos utilizados pelas crianças para explicar sobre Eclipses no 1º encontro

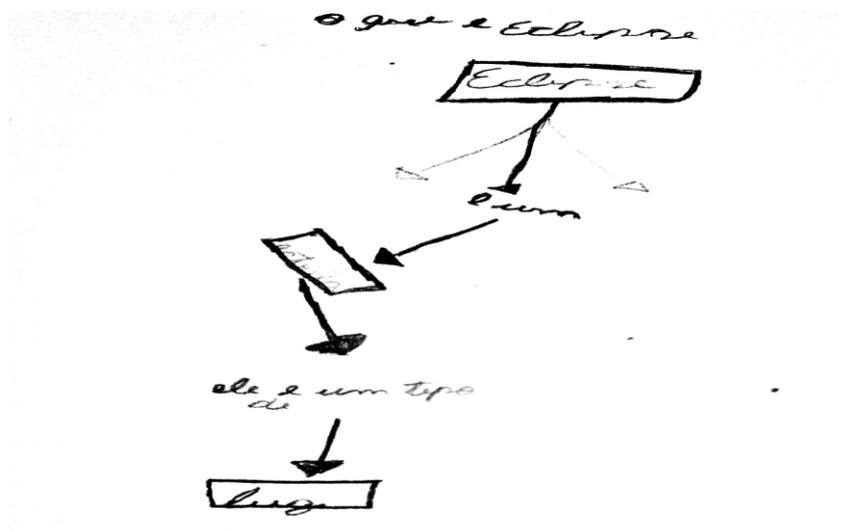
(conclusão)

Aluno	Conceitos no mapa	Conceitos no texto	Categoria
A2	Fenômeno e espaço	Fenômeno e espaço	Conhecimento não identificado
A3	Sol, Lua, frente e “tampa”	Frente, Lua vermelha e preta	Conhecimento presente
A4	Lua, cheia e vermelha	Eclipse Lunar, Lua, vermelha e cheia	Conhecimento em construção
A5	Lua vermelha e poeira	Não fez o texto	Conhecimento não identificado
A6	Sol, tapado, Lua	Lua, Sol, em frente	Conhecimento presente
A7	Lua cheia	Vermelha	Conhecimento não identificado
A8	Lua, vermelha, Sol, atrás e escuridão	Sol, Lua, perto e atrás	Conhecimento presente
A9	Acontecimento e Movimento de Translação	Lua e Sol	Conhecimento presente
A10	Lua, vermelha, céu e experimento	Lua vermelha, céu e experimento	Conhecimento não identificado
A11	Lua, junta e Sol	Juntam, Lua e Sol	Conhecimento presente
A12	Desaparecimento e Sol	Desaparecimento e Sol	Conhecimento em construção

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

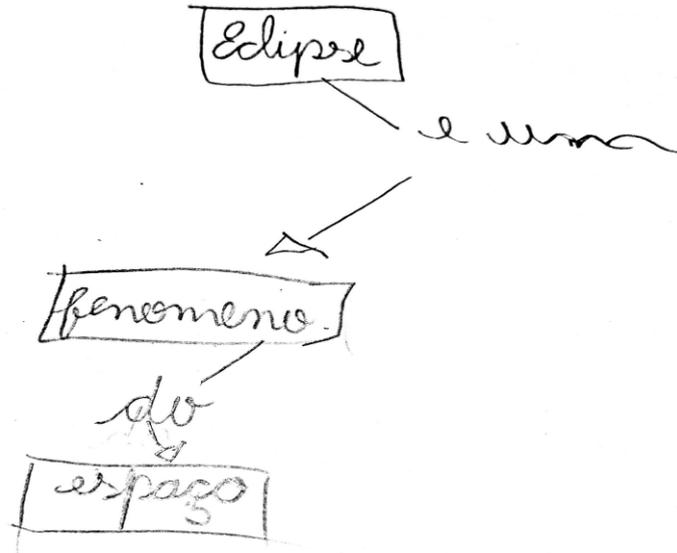
Podemos observar que A1 não apresentou uma explicação adequada, utilizou termos abrangentes e não conseguiu os estabelecer com outras ideias, assim como A2, conforme pode ser visto nas Figuras 5 e 6, respectivamente.

Figura 5 – Mapa conceitual construído por A1



Fonte: Acervo da autora (2022).

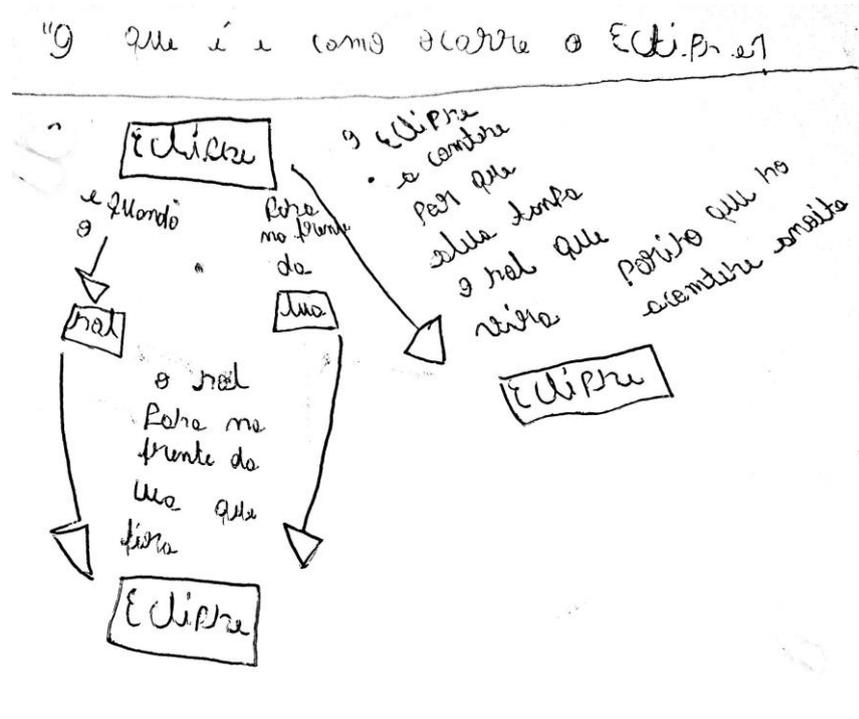
Figura 6 - Mapa conceitual construído por A2



Fonte: Acervo da autora (2022).

Já A3, além de apresentar os termos Sol e Lua, incluiu outros conceitos de forma a construir uma relação por meio deles, no entanto, em uma parte do seu mapa, afirmou que o fenômeno acontece somente à noite, o que pode ser observado na Figura 7.

Figura 7 - Mapa conceitual construído por A3



Fonte: Acervo da autora (2022).

Foi possível perceber que A4, Figura 8, tem a ideia de que há uma diferença nos nomes dos Eclipses, mas não soube explicar a razão. Apresentou, no entanto, o termo “Eclipse Lunar”, limitando-se a mencionar, para além deste, somente “Lua Cheia” e “vermelha”.

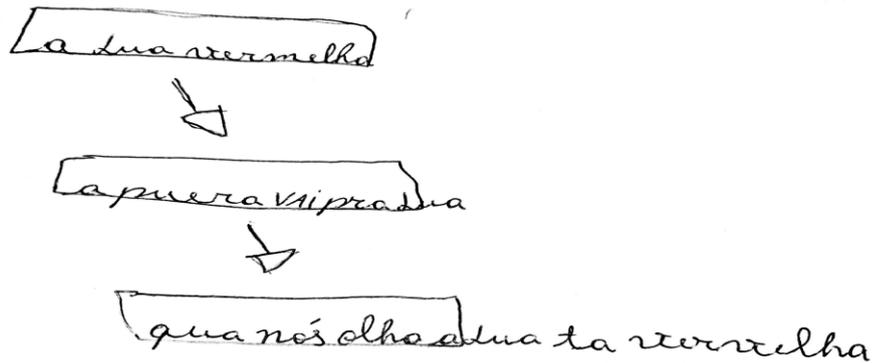
Figura 8 - Mapa conceitual construído por A4



Fonte: Acervo da autora (2022).

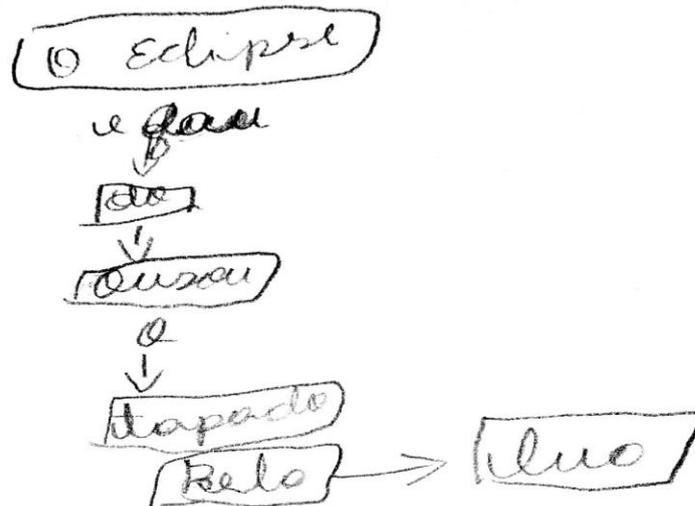
A5 apresentou um conceito que não era esperado, conforme apresentado na Figura 9. Além de empregar a “Lua vermelha”, estabeleceu que esta tem a ver com “poeira”, não apresentando argumentos suficientes para que a Lua ficasse com esta cor. A6, que construiu o mapa apresentado na Figura 10, demonstrou possuir certa noção acerca do fenômeno ao utilizar “tapado”, além de apontar outro corpo celeste (Sol), além da Lua.

Figura 9 - Mapa conceitual construído por A5



Fonte: Acervo da autora (2022).

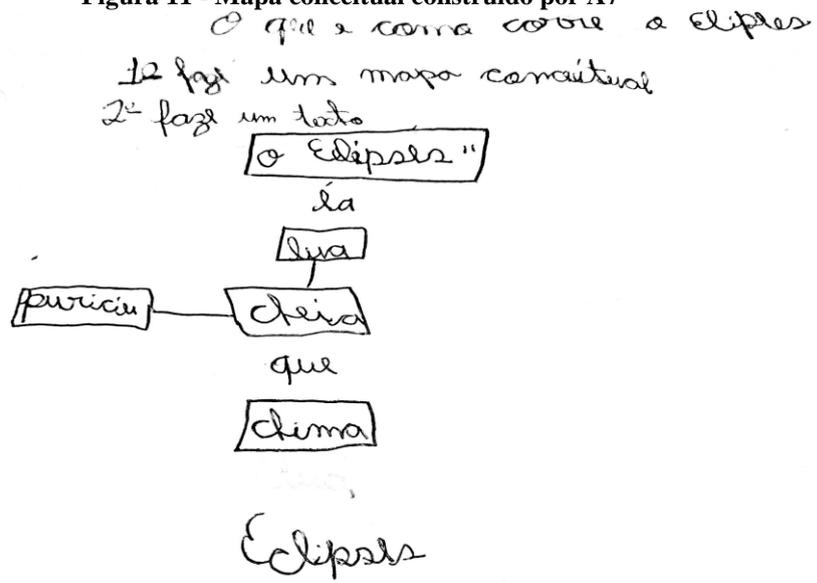
Figura 10 - Mapa conceitual construído por A6



Fonte: Acervo da autora (2022).

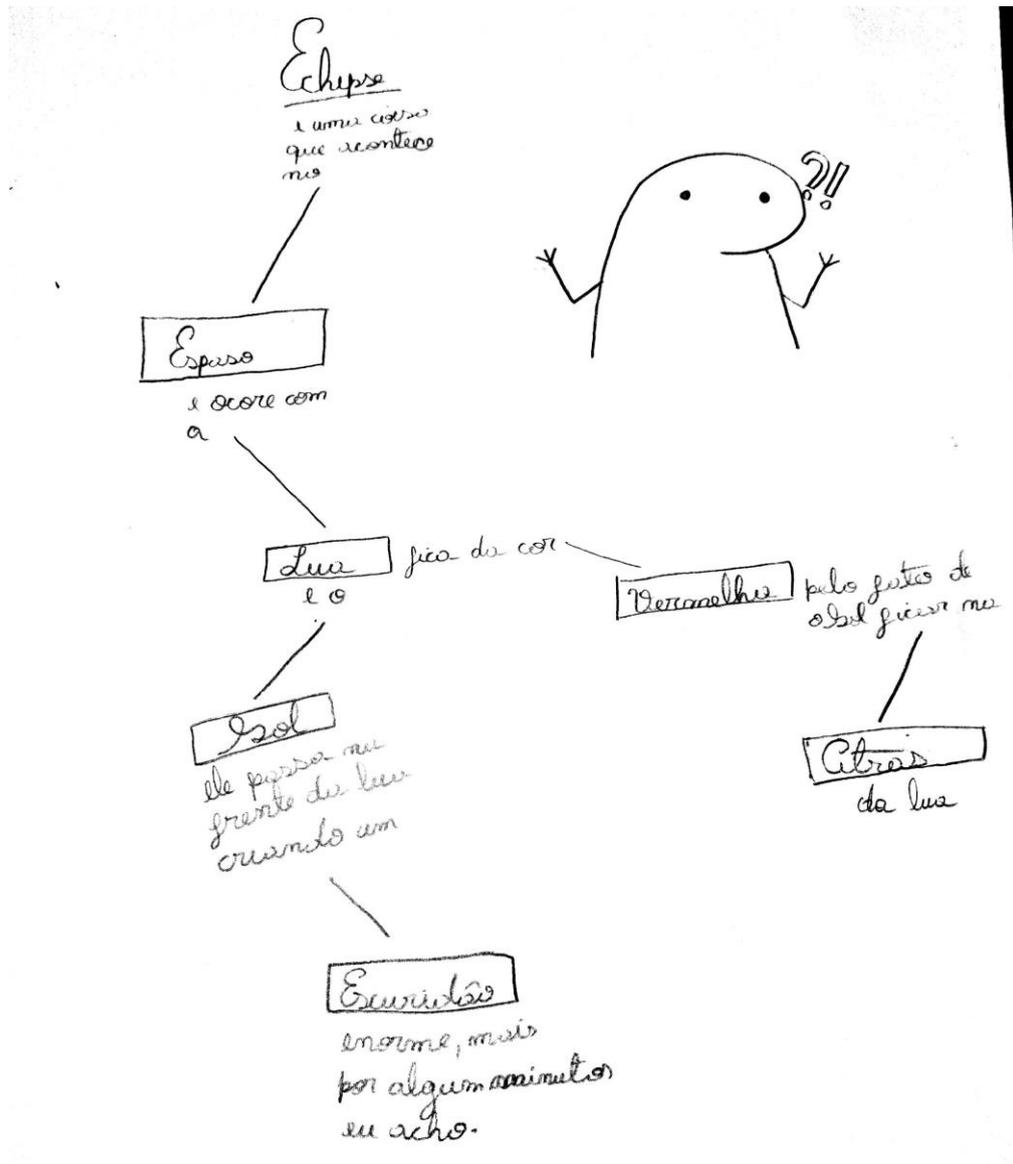
O aluno A7 também utilizou o termo “Lua Vermelha”, mas não expôs uma justificativa adequada, o que pode ser visto na Figura 11. Além de usar “vermelha” em sua explicação, A8, cujo mapa é apresentado na Figura 12, conseguiu empregar outras ideias para sua explicação, como Sol, perto e atrás, o que conseguiu sustentar que se classifica em conceito presente.

Figura 11 - Mapa conceitual construído por A7



Fonte: Acervo da autora (2022).

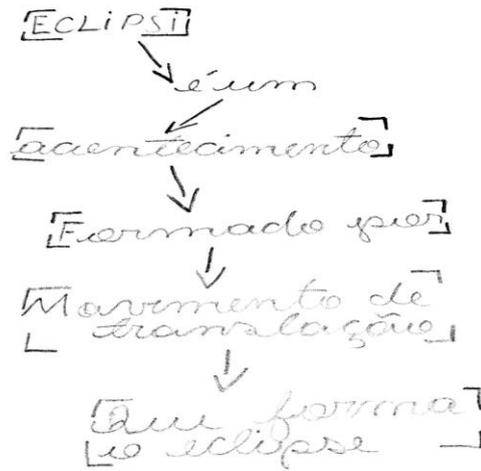
Figura 12 - Mapa conceitual construído por A8



Fonte: Acervo da autora (2022).

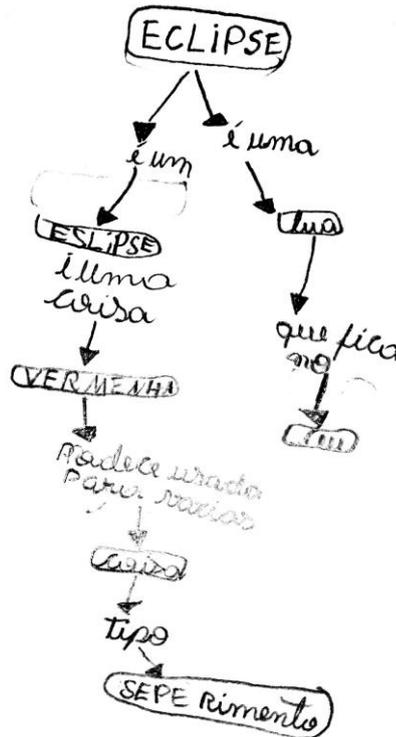
A9 apresentou, na Figura 13, uma justificativa relevante ao colocar “Movimento de Translação”, visto que este é importante para se compreender como ocorrem os Eclipses. A10 também utilizou o termo “Lua Vermelha” para explicar o fenômeno, conforme apresentado na Figura 14. A11, Figura 15, conseguiu relacionar os termos de forma adequada, evidenciando que, no seu entendimento, para que o fenômeno ocorra, é necessário “juntar” os dois corpos celestes citados.

Figura 13 - Mapa conceitual construído por A9



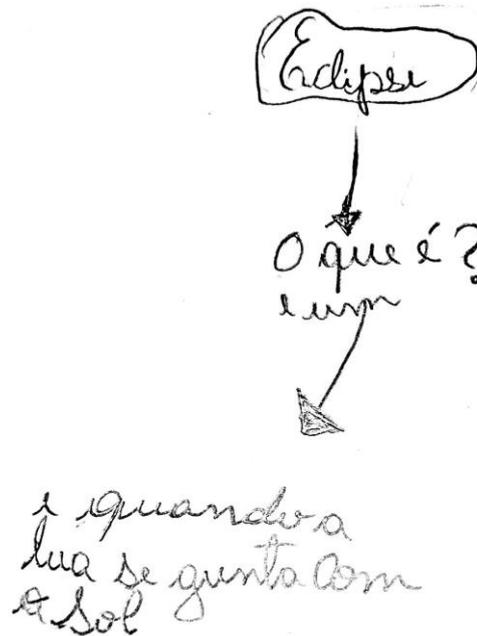
Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 14 - Mapa conceitual construído por A10



Fonte: Acervo da autora (2022).

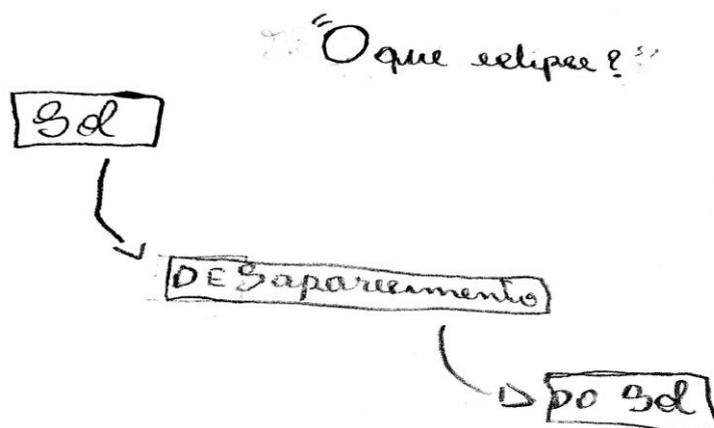
Figura 15 - Mapa conceitual construído por A11



Fonte: Acervo da autora (2022).

Classificamos a explicação de A12, Figura 16, como conceito em construção, o que foi possível perceber por meio do termo empregado “desaparecimento”. O estudante em questão tem a ideia de que durante este fenômeno algum corpo celeste será ocultado. Para que tal entendimento fosse classificado como conceito presente, no entanto, seria importante reconhecer que há outros fatores e corpos celestes envolvidos nesse “desaparecimento”.

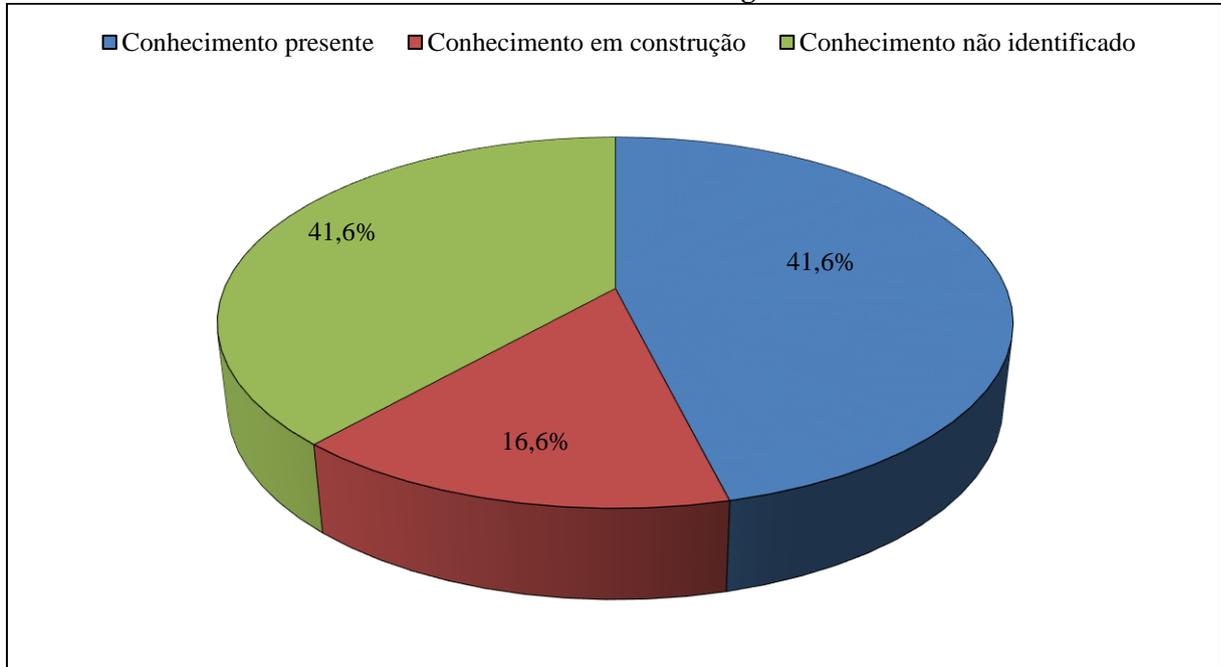
Figura 16 - Mapa conceitual construído por A12



Fonte: Acervo da autora (2022).

Diante do que foi exposto, podemos visualizar no Gráfico 3 a porcentagem de estudantes em relação à categoria dos conceitos.

Gráfico 1- Percentual de cada categoria analítica



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Diante do que foi exposto até aqui, percebe-se que quase metade dos alunos observados, (46%), possui uma certa compreensão acerca do tema, enquanto demonstram estar no caminho para entender mais conceitos que envolvem o fenômeno. Os (15%) que não apresentaram argumentos relevantes para a temática aparentam precisar diferenciar quais ideias fazem parte do tema em questão. É possível perceber, entretanto, que todos os alunos precisam compreender como ocorre o fenômeno de forma aprofundada, visto que mesmo aqueles que possuem o conhecimento presente ou em construção não deram destaque ao papel que a Terra exerce durante o fenômeno, entre outras explicações.

6.1.2 Segundo encontro: Luz e Sombra

No segundo encontro, ocorrido no dia 19 de setembro de 2022, não aplicamos atividades, trabalhamos por meio de roda de conversa. O conteúdo da aula foi Luz e Sombra e houve situações que nos obrigaram a fazer adaptações na aula, como: o tempo estava nublado, o que não nos possibilitou realizar a atividade de observar as sombras no pátio e o projetor da escola não estava disponível na instituição. Com isso, foi preciso instalar a televisão com o

objetivo de apresentar o vídeo¹ que estava previsto. O relato dessa aula encontra-se no Apêndice D. Apresentaremos aqui, entretanto, alguns dos trechos contidos no apêndice e os diálogos ocorridos durante as aulas, registrados por meio das gravações de áudio e vídeo.

Houve a exposição de objetos de composições transparentes, opacos e translúcidos, sendo estes, respectivamente, óculos, um caderno e uma garrafinha de água. Enquanto posicionava o caderno, os questionei se a projeção da sombra ficava totalmente escura e responderam que sim. Ao posicionar a lente dos óculos em frente à luz, perguntei como ela se comportava:

Pesquisadora: *Fez sombra?*
 Alunos: *Não!*
 Pesquisadora: *Ela atravessou, não é?*
 Alunos: *É transparente!*
 Pesquisadora: *O que o caderno tem de diferente dos óculos?*
 Alunos: *Deram diferentes respostas.*
 Pesquisadora: *Ele é opaco.*

Um aluno interrompeu a explicação para falar o seguinte: *“Minha mãe fala que a sombra é Deus né... Mas se for olhar “a sombra é Deus”, aí a sombra só aparece de noite praticamente, então Deus só tá com a gente de noite?”*. Aproveitei para explicar que as sombras não ocorrem somente durante a noite ou durante o dia, que precisamos de luz para que elas se formem, independente do horário. Tal situação nos remete à afirmação de que “teorias e métodos de ensino considerados válidos devem relacionar-se à natureza do processo de aprendizagem em sala de aula e também aos fatores cognitivos e afetivos sociais que o influenciam” (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 3). Ao mostrar a projeção da sombra da garrafinha, falaram que a sombra ficou “mais ou menos”, expliquei que se trata de um objeto translúcido.

Diante dessa conversa, é possível notar que diferentes concepções influenciam nos saberes das crianças. Neste caso em específico, há um ponto de vista ligado à religiosidade. Percebe-se, no entanto, que a criança fez certa confusão ao associar a sombra somente com o período noturno, sendo importante que reconheça que para haver sombra é necessário que haja uma fonte de luz, sendo natural ou não.

Em seguida, ao trabalhar a sobreposição de objetos, posicionei diferentes objetos um em frente ao outro para observarmos se a sombra de um interfere no outro. Sobre o tamanho das sombras, ocorreram as seguintes manifestações:

¹ Disponível em: https://youtu.be/Nux_3PVdo9U.

Pesquisadora: *Como que eu posso fazer para que a sombra mude de tamanho?*
 Alunos: *É só chegar perto!*
 Pesquisadora: *Coloquei perto e aí?*
 Alunos: *Ficou grande!*

Percebe-se que, por meio da simulação, os alunos conseguiram compreender a lógica da situação: quanto mais distante da fonte de luz, menor se torna a sombra do corpo/objeto iluminado e quanto mais próximo, maior é a sombra. Antes de passar o vídeo “De Onde Vem o Dia e a Noite?”, fiz uma série de perguntas:

Pesquisadora: *Qual é a nossa maior fonte de luz?*
 Alunos: *O Sol.*
 Pesquisadora: *A Terra é iluminada pelo Sol?*
 Alunos: *Sim*
 Pesquisadora: *Sendo assim, é possível ela (Terra) ser iluminada por completo?*

Houve divergências, já que alguns responderam que sim enquanto outros responderam que não. Um dos alunos interrompeu falando que a Terra não é iluminada por completo por causa do movimento de rotação. Percebe-se aqui que as crianças possuem conceitos suficientes para compreender os aspectos do Dia e da Noite, no entanto, ainda falta relacionar o que sabem com o que fora perguntado. É importante mencionar que tais conhecimentos foram construídos no início do ano quando, de acordo com a Professora regente da turma, o conteúdo sobre Movimento de Rotação e Translação fora ministrado. No diálogo abaixo, é possível constatar que os alunos compreendem que os dias e as noites são influenciados pelo Sol:

Pesquisadora: *Por qual motivo vocês acreditam que fica claro ou escuro na Terra?*
 Alunos: *Por causa do Sol.*

Logo após assistirem ao vídeo, perguntei-lhes o que eram os movimentos de rotação e de translação e eles responderam corretamente. Em seguida, peguei o globo terrestre para reforçar o que foi explicado. A compreensão em relação ao processo dos dias e noites é reforçado no trecho no qual, utilizando uma lanterna, expliquei sobre o movimento de rotação fazendo a seguinte comparação:

Pesquisadora: *Se o Sol está iluminando o Brasil aqui, como está lá no Japão?*
 Alunos: *Vai estar de noite!*

Não refiz as perguntas que foram feitas antes de apresentar o vídeo, pois os estudantes responderam as duas primeiras de forma correta. Como a última causou divergências, foi confirmada a resposta correta por meio da utilização do globo terrestre. Diante disso, para que

conseguissem estabelecer uma relação com o que sabiam (Movimento de Rotação), utilizei o globo terrestre e a lanterna para explicar o que precisavam compreender (Dia e Noite).

6.1.3 Terceiro encontro: Fases da Lua

Iniciei a aula do dia 20 de setembro de 2022 com uma sessão de perguntas: “Como é o formato da Lua?”, “Qual é a cor da Lua?”, “Ela está sempre visível no céu?”. Houve divergências quando os questionei se a Lua está constantemente visível no céu, pois alguns responderam que “sim” e outros que “não”. Sobre o formato e cor da Lua, no entanto, responderam de forma correta. Em seguida, organizei-os em grupos e distribui os materiais para que confeccionassem a caixa para observar a “Lua”, como pode ser observado na Figura 17. A Figura 18 mostra os alunos dialogando entre si de forma a organizar como iriam construir a maquete.

Figura 17 - Montagem da Lua na caixa



Fonte: Acervo da autora (2022).

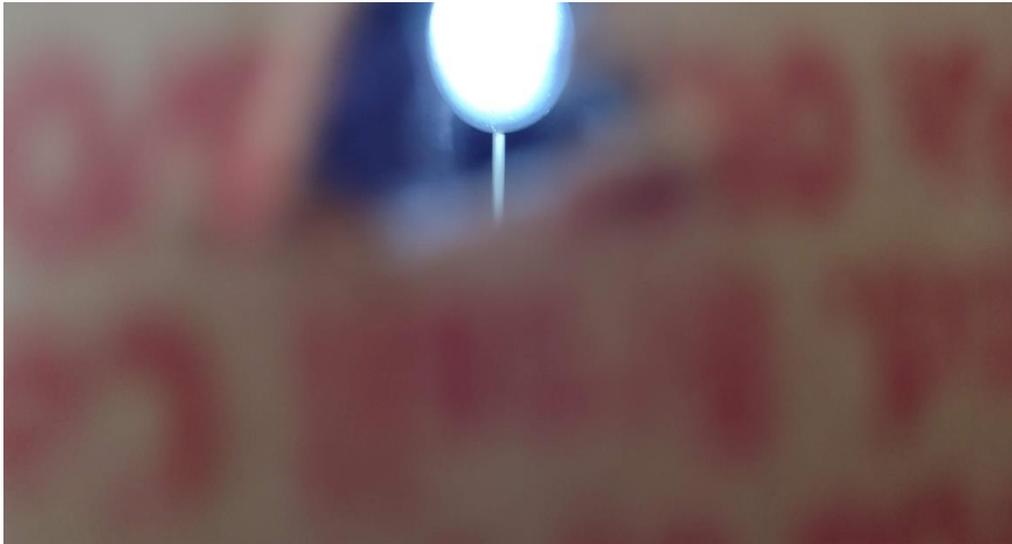
Figura 18-Alunos construindo a Lua na caixa



Fonte: Acervo da autora (2022).

Após a preparação das caixas, entreguei a eles a esfera (Lua) e orientei que a posicionassem no centro da caixa. Em seguida, distribui as lanternas e indiquei o local correto para que estas fossem posicionadas. Nesse caso, a lanterna representa o Sol. Pelos canais de observação da caixa, é possível ver a Lua em diferentes fases, como pode ser visto nas Figuras 19 e 20.

Figura 19– Lua cheia vista pelo canal de observação



Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 20– Lua crescente vista pelo canal de observação

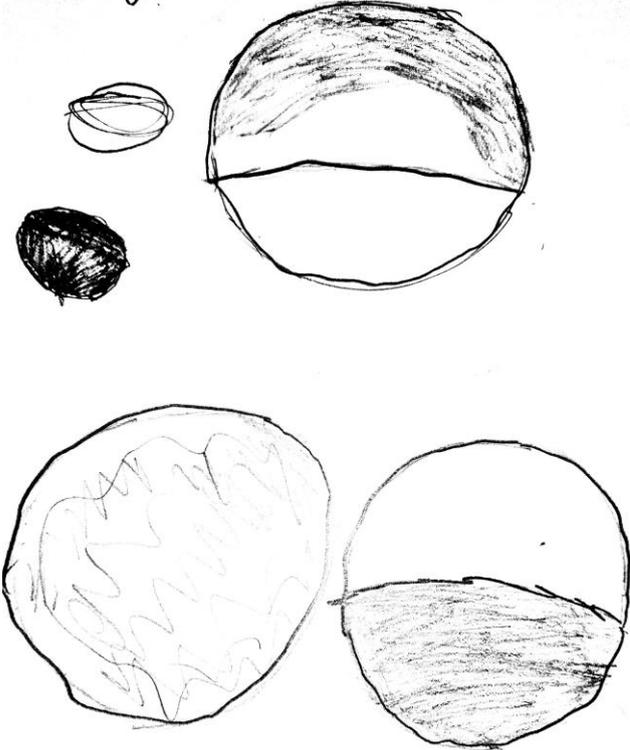


Fonte: Acervo da autora (2022).

Em seguida, solicitei que registrassem o que tivessem observado por meio de desenhos. Para realizarmos a análise das ilustrações, fundamentamo-nos na obra de Lima, Carvalho e Gonçalves (1998). As referidas autoras analisaram escrita e desenho de turmas do 4º ano do Ensino Fundamental. Iremos nos basear, no entanto, somente na categorização das ilustrações, visto que analisamos a escrita de outra forma. As autoras classificaram os desenhos em simples, complexo explicativo e complexo não explicativo (Lima; Carvalho; Gonçalves, 1998, p. 227). Conforme essas autoras, os desenhos simples representam um objeto ou situação com ausência de ênfase nos fenômenos e movimentos. Já os complexos explicativos procuram dar destaque

aos fenômenos e movimentos dos objetos ou situações. Por sua vez, os desenhos complexos não explicativos são construídos de forma mais elaborada, apropriando-se melhor das técnicas de desenho, contudo, não há a elucidação dos fenômenos e situações. No Quadro 5 na sequência temos os registros realizados pelos alunos e algumas observações.

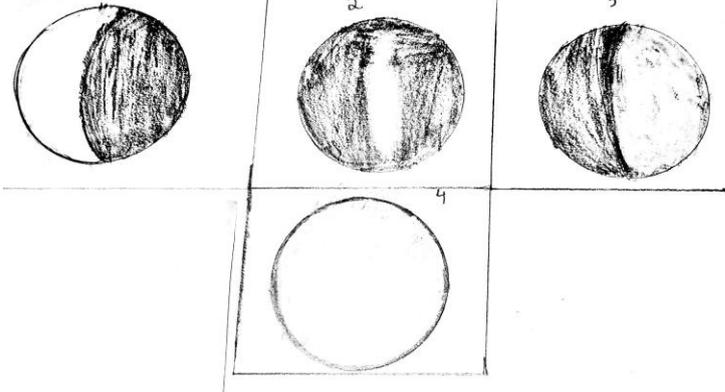
Quadro 5 – Análise dos desenhos explicativos sobre as fases da Lua

Aluno	Desenho	(continua) Observações e classificação
A1		<p>Representou de forma adequada, visto que é a representação do que o estudante conseguiu observar na maquete. Classificamos o desenho como complexo explicativo. Mesmo que não tenha se apropriado de técnicas mais elaboradas de desenho, conseguiu explicar os fenômenos</p>
A2	-	Não estava presente

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 5 – Análise dos desenhos explicativos sobre as fases da Lua

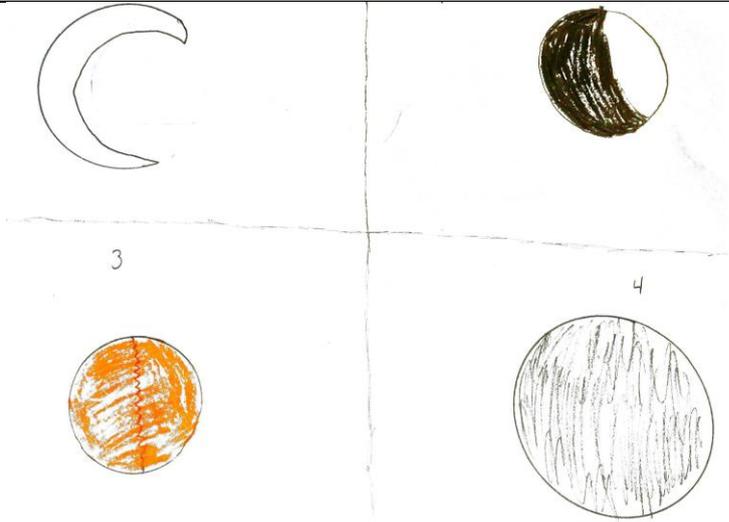
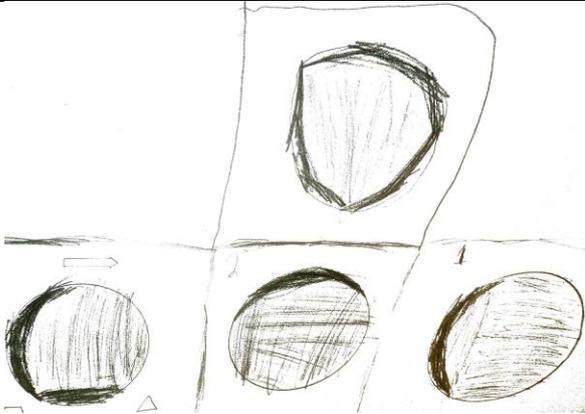
(continuação)

Aluno	Desenho	Observações e classificação
A3		<p>Representou de forma adequada. Classificamos o desenho como complexo explicativo</p>
A4		<p>Representou de forma adequada. Classificamos o desenho como complexo explicativo</p>

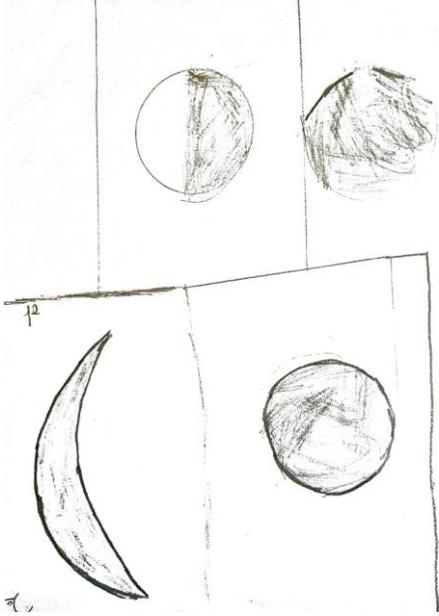
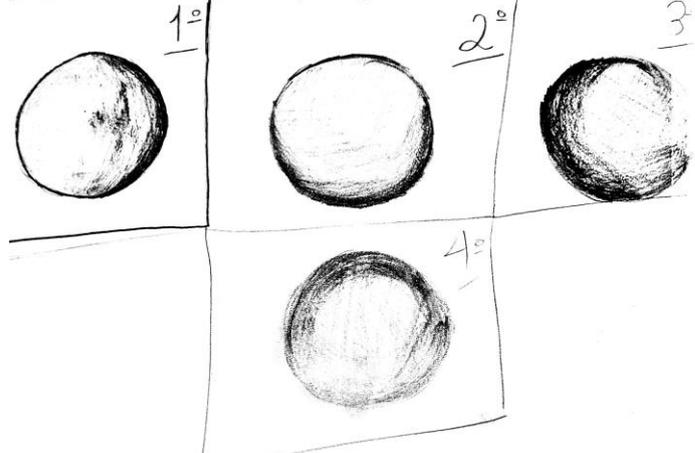
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 5 – Análise dos desenhos explicativos sobre as fases da Lua

(continuação)

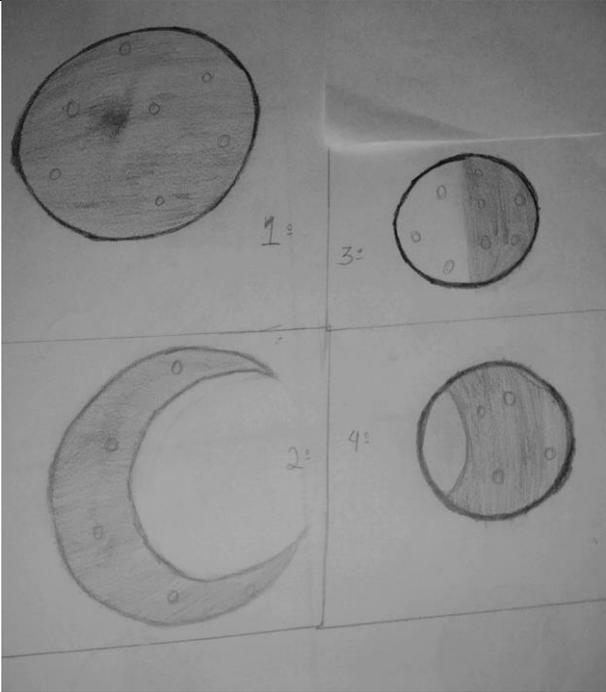
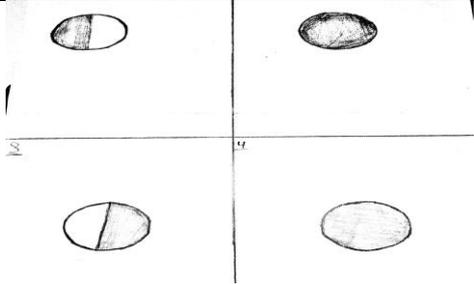
Aluno	Desenho	Observações e classificação
A5		<p>Utilizou cores para representar. Podemos supor que o desenho cor laranja pode se tratar da Lua Cheia ou do Sol. Já no primeiro desenho, temos a Lua crescente sendo representada de forma que só é possível ver a parte iluminada, diferente da forma que ilustrou a Lua Minguante. Classificamos o desenho como complexo não explicativo, visto que houve uma certa dificuldade em representar os fenômenos possíveis de serem observados na maquete</p>
A6		<p>Apresentou dificuldades em fazer os registros, não ficando claro a possibilidade de inferir com certeza quais são as respectivas fases. Classificamos como desenho simples</p>

Quadro 5 – Análise dos desenhos explicativos sobre as fases da Lua

Aluno	Desenho	Observações e classificação
A7		<p>(continuação)</p> <p>Aparenta ter compreendido que há diferença nos canais de observação, contudo, registrou de forma que a parte iluminada não ficasse evidente, logo, Lua Nova e Lua Cheia acabaram por estar semelhantes. No caso da Lua Crescente, é evidente que é esta por conta do formato do que seria a parte iluminada, no entanto, acabou por ficar semelhante à Lua Minguante. Classificamos como desenho simples</p>
A8		<p>Registrou adequadamente. Classificamos o desenho como complexo explicativo</p>

Quadro 5 – Análise dos desenhos explicativos sobre as fases da Lua

(continuação)

Aluno	Desenho	Observações e classificação
A9		<p>Representou quatro fases, entretanto, não ficou claro quais são cada uma. O primeiro desenho pode ser a Lua Nova ou Lua Cheia. Em relação aos demais desenhos, as partes iluminadas estão no mesmo sentido. Classificamos como complexo não explicativo</p>
A10		<p>Registrou adequadamente. Classificamos como complexo explicativo</p>
A11		<p>Houve dificuldade em registrar a Lua Cheia e em indicar a orientação das partes iluminadas. Classificamos como desenho simples</p>
A12	-	<p>Não estava presente</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Foi possível observar no Quadro 5 que os alunos A5, A7 e A9 representaram a Lua Crescente de acordo com o que é comumente visto em alguns livros literários, animações e outros. Nesse contexto, vale destacar as reflexões de Baptista (2009).

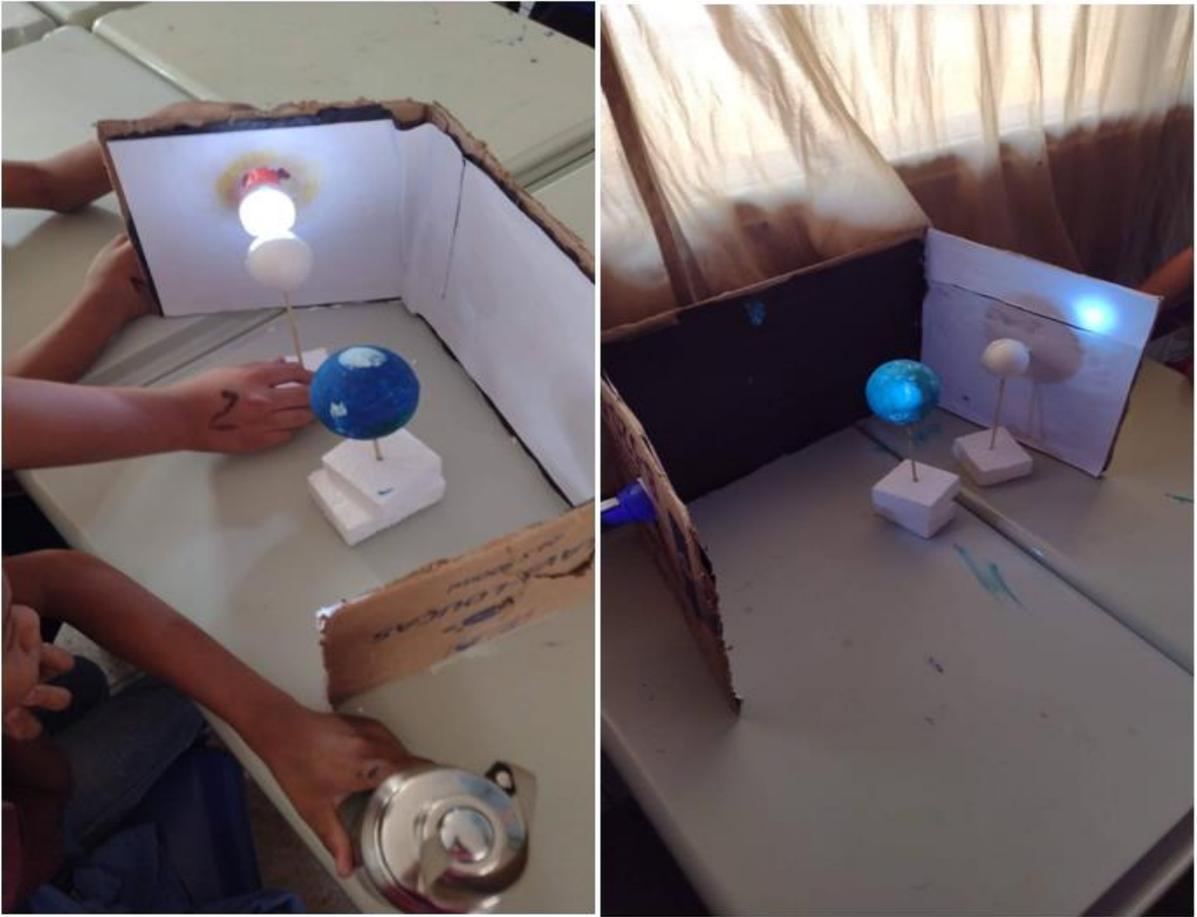
Visto que a linguagem expressa os conhecimentos que são construídos pelos indivíduos nos seus meios sociais e culturais é possível, então, inferir que a investigação da linguagem pode revelar a enorme diversidade de conhecimentos culturais sobre a natureza que é trazida pelos estudantes para as salas de aula. (Baptista, 2009, p. 2).

Alguns alunos não conseguiram registrar com clareza o que foi observado, necessitando compreender que há diferenças nas partes iluminadas e não iluminadas. Cerca de (46%) dos estudantes registraram de forma adequada. Alguns estudantes, no entanto, demonstram estar no caminho certo, já que conseguiram diferenciar que há partes iluminadas ou não. Para outros, é necessário haver discernimento para entender que, do ponto de vista de alguém que esteja na Terra, a Lua não estará iluminada somente na parte de cima ou de baixo da linha do Equador.

6.1.4 Quarto encontro: Eclipses

No quarto encontro, ocorrido no dia 21 de setembro de 2022, trabalhamos o tema alvo, os Eclipses, iniciando a aula com a construção das maquetes. Para isso, reaproveitamos alguns materiais das aulas anteriores. É importante destacar que os dados deste encontro se deram por meio de diálogos, fotografias e gravação de vídeos. Com as maquetes prontas, orientei os alunos a forma de posicionar os corpos celestes. Alguns deles chegaram a mencionar os nomes dos respectivos Eclipses.

Figura 21 e Figura 22 – Eclipse Solar e Eclipse Lunar representados na maquete



Fonte: Acervo da autora (2022).

Após a observação das maquetes, foi necessário orientar os alunos sobre como seria a próxima atividade, a qual consistiu em criar uma representação dos Eclipses em tamanho menor, conforme pode ser visto na Figura 23.

Figura 23– Representação do Eclipse Solar



Fonte: Acervo da autora (2022).

Na sequência, realizamos uma roda de conversa. A seguir, encontra-se um trecho da transcrição dessa roda de conversa:

Pesquisadora: Segurem o Sol e movimentem a Terra ao redor dele. Quanto tempo dura essa volta em torno do Sol?

Alunos: 24 horas!

Pesquisadora: Ao redor do Sol...

Alunos: 365 dias e 6 minutos! Outro aluno interrompeu e falou: É 6 horas!

Pesquisadora: E quando a Terra gira em torno de si mesma é quanto tempo?

Alunos: 24 horas!

Pesquisadora: Movimentem a Lua ao redor da Terra... Qual é o nome do movimento que a Lua faz ao redor da Terra?

Alunos: Translação!

Pesquisadora: Translação é o que a Terra faz ao redor do Sol.

Os alunos ficaram sem resposta.

Pesquisadora: *Movimento de Revolução.*

Neste caso, infere-se que os estudantes tenham aprendido o nome deste último movimento durante a ocasião, visto que, após o simularem no material, não conseguiram responder, sendo necessária a intervenção da pesquisadora para que o conhecessem. Em seguida, perguntei por qual razão a Lua está sempre próxima da Terra.

Alunos: *Porque ela é o satélite natural.*

Pesquisadora: *Quando que a Lua vai projetar uma sombra sobre a Terra?*

Pensaram alguns segundos enquanto falava que havíamos visto tal situação na maquete, em seguida responderam.

Alunos: *Eclipse Solar!*

Pesquisadora: *E quando a Terra irá projetar uma sombra sobre a Lua?*

Alunos: *Eclipse Lunar!*

Realizar a roda de conversa foi importante para consolidar o que as crianças haviam observado na maquete. Além disso, durante a conversa tivemos a oportunidade de sanar dúvidas, visto que perguntar acerca da sobreposição de determinados astros levou os alunos a refletir sobre o que trabalharam no material manipulável.

6.1.5 Quinto encontro: Verificação da aprendizagem

No dia 22 de setembro de 2022 ocorreu o quinto encontro. Esse encontro teve o objetivo de verificar a aprendizagem das crianças por meio de textos e desenhos que explicassem como ocorrem os Eclipses.

Ao representar os Eclipses por meio do desenho, o aluno A1 ilustrou cada um dos fenômenos de forma incompleta. No primeiro, não colocou a Lua entre os dois astros; no segundo, esqueceu de indicar a presença do Sol. Assim, classificamos o desenho como simples. Além disso, sem uma explicação escrita, a realização de inferências sobre o conhecimento dele ficou prejudicada. Baseado no desenho, podemos inferir que ele desenhou como o Eclipse Solar é visto da Terra.

O aluno A3 apresenta saber como ocorrem os fenômenos visto que os ilustrou de forma que foi possível compreender as posições dos astros para se formar um Eclipse. Confundiu-se, no entanto, ao tentar explicar por meio do texto. Já nos desenhos, trocou os nomes dos Eclipses, os quais deveriam ter sido Eclipse Solar e Eclipse Lunar. Com isso, classificamos como desenho complexo não explicativo.

O aluno A5 não conseguiu explicar os fenômenos de maneira correta, tanto pelo texto quanto pelo desenho, tendo sua ilustração classificada como simples. O estudante A6,

provavelmente, quis explicar como ocorre o Eclipse Solar. Foi possível perceber que, aparentemente, temos o Sol e a Lua, não ocorrendo indicação da presença da Terra. Desta forma, classificamos o desenho como simples. A7 não apresentou uma explicação apropriada, além de que apresentou quatro corpos celestes no desenho, não deixando evidências de a qual Eclipse se refere. Logo, seu desenho pode ser classificado como simples.

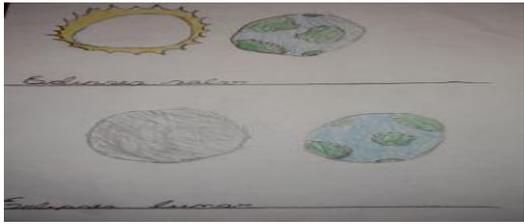
Ao explicar sobre o Eclipse Lunar, o aluno A8 não indicou a presença da Terra entre o Sol e a Lua e não explicou de forma clara a qual Eclipse se referia. Devo mencionar que A8 não estava presente na aula anterior, o que pode ter causado prejuízo em seu processo de aprendizagem.

O aluno A9 equivocou-se durante a justificativa, no entanto, tentou utilizar o conceito “Revolução”, confundindo-o com “restauração”, o que demonstra que compreendeu que este movimento está relacionado com o fenômeno estudado. Assim, classificamos seu desenho como complexo não explicativo. O desenho de A11 demonstra ser o Eclipse Solar, no entanto, não apresentou justificativas para a ilustração em seu texto. Observamos também que, além do Sol, os outros dois corpos celestes estão semelhantes à Lua. Assim, seu desenho se enquadra como simples. Por meio do desenho, A12 explicou o Eclipse Lunar, no entanto, teve dificuldades em explicar os fenômenos por meio do texto. Seu desenho classifica-se em complexo não explicativo.

De modo geral, foi possível perceber que os alunos conseguiram explicar melhor por meio dos desenhos, no entanto, ainda apresentam confusão em distinguir os respectivos Eclipses. É importante mencionar que, após finalizarem as atividades, revisei o conteúdo no quadro, enfatizando, por meio de ilustrações, como ocorre o fenômeno estudado. Os dados coletados podem ser vistos no Quadro 6.

Quadro 6 – Respostas dos estudantes sobre como ocorrem os Eclipses

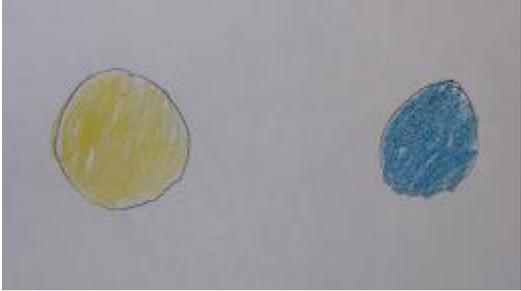
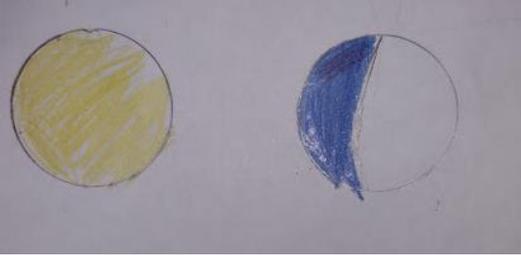
(continua)

Aluno	Categorização		Ilustração
	Explicação	Desenho	
A1	Não a redigiu	Simples	
A2	Não estava presente	Não estava presente	Não estava presente

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 6 – Respostas dos estudantes sobre como ocorrem os Eclipses

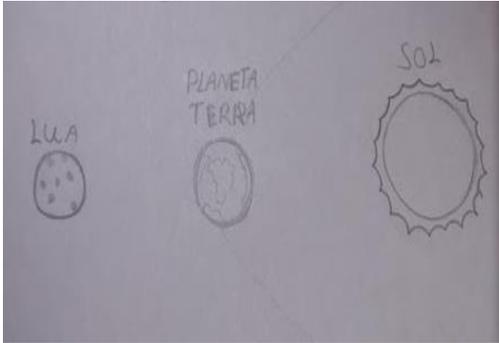
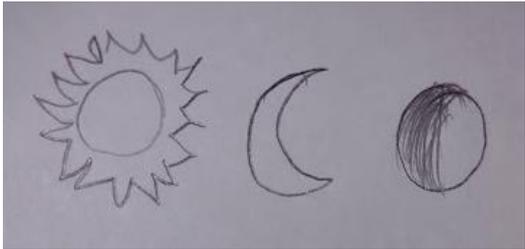
(continuação)

Aluno	Categorização		Ilustração
	Explicação	Desenho	
A3	Eclipse Lunar é quando a Lua fica na frente da Terra e o Sol bate na Lua. Eclipse Solar é quando o Sol bate na terra e a Lua atrás.	Complexo não explicativo	
A4	Não estava presente	Não estava presente	Não estava presente
A5	O Eclipse ocorre de maneira lenta. Ele cai do céu e depois se choca com a Lua	Simple	
A6	É quando a Lua fica na frente do Sol	Simple	
A7	Não redigiu o texto	Simple	
A8	O Sol fica na frente da Lua e, assim, acontece o Eclipse Lunar	Não fez o desenho	Não fez o desenho

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 6 – Respostas dos estudantes sobre como ocorrem os Eclipses

(conclusão)

Aluno	Categorização		Ilustração
	Explicação	Desenho	
A9	O Eclipse Solar ocorre quando o Sol está atrás do Sol, então ocorre o Eclipse Solar. O Eclipse Lunar, assim como o Solar, ocorre o movimento de restauração	Complexo não explicativo	
A10	Não estava presente	Não estava presente	Não estava presente
A11	O Sol e a Lua e o Eclipses	Simples	
A12	Quando a Lua está na frente do Sol é Eclipse Solar e quando o Sol está na frente da Lua é Eclipse Lunar	Complexo não explicativo	

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Para uma nova análise dos conceitos, em virtude de estarmos analisando dados que foram aplicados após a sequência de aulas, optamos por considerar outros conceitos que estão além do que exposto no Quadro 3. Será classificado como “conhecimento presente” explicações que busquem elucidar como ocorrem os Eclipses apresentando os astros e suas posições. “Conhecimento em construção” será atribuído aos textos que, mesmo não estabelecendo uma relação entre os conceitos, apresentaram os corpos celestes e indicaram o nome de um dos Eclipses. “Conhecimento não identificado” e “questão em branco” mantiveram-se.

Podemos observar que A3 manteve-se na categoria “conhecimento presente”, apresentando outros conceitos ao explicar sobre o assunto. A5 utiliza conceitos que parecem fazer alusão à sobreposição. Quando utiliza os conceitos “lenta” e “choca”, houve um progresso, pois sua explicação no primeiro encontro estava classificada como “conhecimento não identificado”.

No primeiro encontro, A6 conseguiu utilizar termos que categorizavam seu texto em “conhecimento presente”, entretanto, não houve mudanças de conceitos ao explicar o fenômeno no 5º encontro, logo, encontra-se categorizado como “conhecimento em construção”. A8 encontra-se na mesma circunstância que A6. A9 conseguiu aprimorar sua explicação ao estabelecer uma relação entre os termos utilizados. Ainda demonstra desorganização ao explicar o fenômeno utilizando conceitos acerca dos movimentos dos corpos celestes, no entanto, é interessante observar que ele compreende que tal comportamento dos astros é importante no processo de formação dos Eclipses.

A11 continuou utilizando os mesmos conceitos, portanto, sua explicação enquadra-se em “conhecimento em construção”. A12 progrediu, uma vez que no primeiro encontro limitou-se a escrever dois termos – “desaparecimento” e “Sol” – e no quinto encontro conseguiu utilizar outros conceitos e diferenciar que há dois Eclipses.

Quadro 7 – Análise dos conceitos utilizados pelas crianças para explicar sobre Eclipses no 5º encontro

(continua)

Aluno	Conceitos na explicação	Categoria
A1	Não o redigiu	Questão em branco
A2	Não estava presente	Não estava presente
A3	Eclipse Lunar, Lua, frente, Terra, Sol, Eclipse Solar, Lua e atrás	Conhecimento presente
A4	Não estava presente	Não estava presente
A5	O Eclipse, lenta, cai, céu, choca e Lua	Conhecimento em construção
A6	Lua, frente e Sol	Conhecimento em construção
A7	Não redigiu o texto	Questão em branco
A8	Sol, frente, Lua e Eclipse Lunar	Conhecimento em construção
A9	Eclipse Solar, Sol atrás, Eclipse Lunar, Solar e movimento de restauração	Conhecimento presente

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 7 – Análise dos conceitos utilizados pelas crianças para explicar sobre Eclipses no 5º encontro

(conclusão)

Aluno	Conceitos na explicação	Categoria
A10	Não estava presente	Não estava presente
A11	Sol, Lua e Eclipses	Conhecimento em construção
A12	Lua, frente, Sol, Eclipse Solar e Eclipse Lunar	Conhecimento presente

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

6.1.6 Sexto encontro: Última etapa para verificação da aprendizagem

A última aula, no dia 23 de setembro de 2022, foi destinada a finalizar o processo de avaliação da aprendizagem. Para tal, utilizamos o mapa conceitual como ferramenta para coletar os dados. Conforme apresentado na Figura 4, construímos um mapa conceitual que explicasse os Eclipses. Além da construção dos mapas, solicitamos que os estudantes respondessem a um questionário no qual deveriam avaliar a sequência de aula e a pesquisadora.

A1, apesar de não ter comparecido no 5º encontro, progrediu em relação à explicação. De “conhecimento não identificado”, alcançou “conhecimento presente”. A3, A9 e A12 mantiveram-se na categoria “conhecimento presente”. A5 e A11 mantiveram-se em “conhecimento em construção”. Comparando os dados, é possível perceber que A7 manteve-se na mesma categoria em seu mapa conceitual e texto, tanto no 1º quanto no 6º encontro. Em relação aos astros, mencionou somente a Lua. A10 demonstrou evolução, pois no 1º encontro sua explicação classificava-se em “conhecimento não identificado” e no 6º encontro seu mapa estava incluído na categoria “conhecimento em construção”.

É relevante ressaltar que, durante a avaliação da oficina de mapas conceituais, identificamos que a quantidade de aulas disponibilizadas não foi adequada para que os alunos pudessem adquirir um domínio pleno desse instrumento, apesar das várias oportunidades em que revisamos o processo de construção dos mapas conceituais. Logo, não foram todos os estudantes que conseguiram dissociar conceito de proposição e vice-versa. É importante mencionar que os alunos A2, A4, A6 e A8 não estavam presentes neste encontro, o que dificultou que acompanhassem a utilização do instrumento de forma plena.

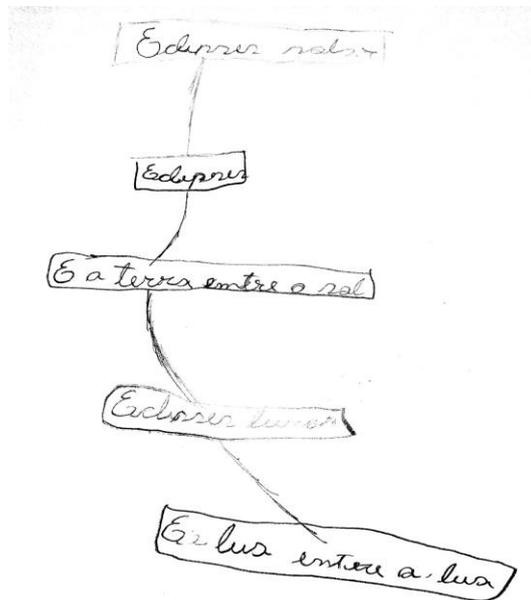
Quadro 8 – Análise dos conceitos utilizados pelas crianças para explicar sobre Eclipses no 6º encontro

Aluno	Conceitos no mapa conceitual	Categoria
A1	Eclipse Solar, Terra, Sol, Eclipse Lunar e Lua	Conhecimento presente
A2	Não estava presente	Não estava presente
A3	Eclipse Lunar, Lua, frente, Terra, Sol, ilumina, Eclipse Solar, no meio e atrás	Conhecimento presente
A4	Eclipse Lunar, Lua, Sol, Terra, Eclipse Solar, entre e Eclipse Solar	Conhecimento presente
A5	Eclipses Solares, Sol, Lua, manhã, noite e cheia	Conhecimento em construção
A6	Não estava presente	Não estava presente
A7	Eclipse, Lua cheia e ano	Conhecimento não identificado
A8	Não estava presente	Não estava presente
A9	Eclipse Solar, Sol, frente, Lua, Eclipse Lunar e Terra	Conhecimento presente
A10	Eclipse, vermelha, Eclipse Solar, céu e Lua vermelha	Conhecimento em construção
A11	Eclipses, juntos, Lua e Sol	Conhecimento em construção
A12	Lua, Sol, Eclipse Solar, frente e Eclipse Lunar	Conhecimento presente

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

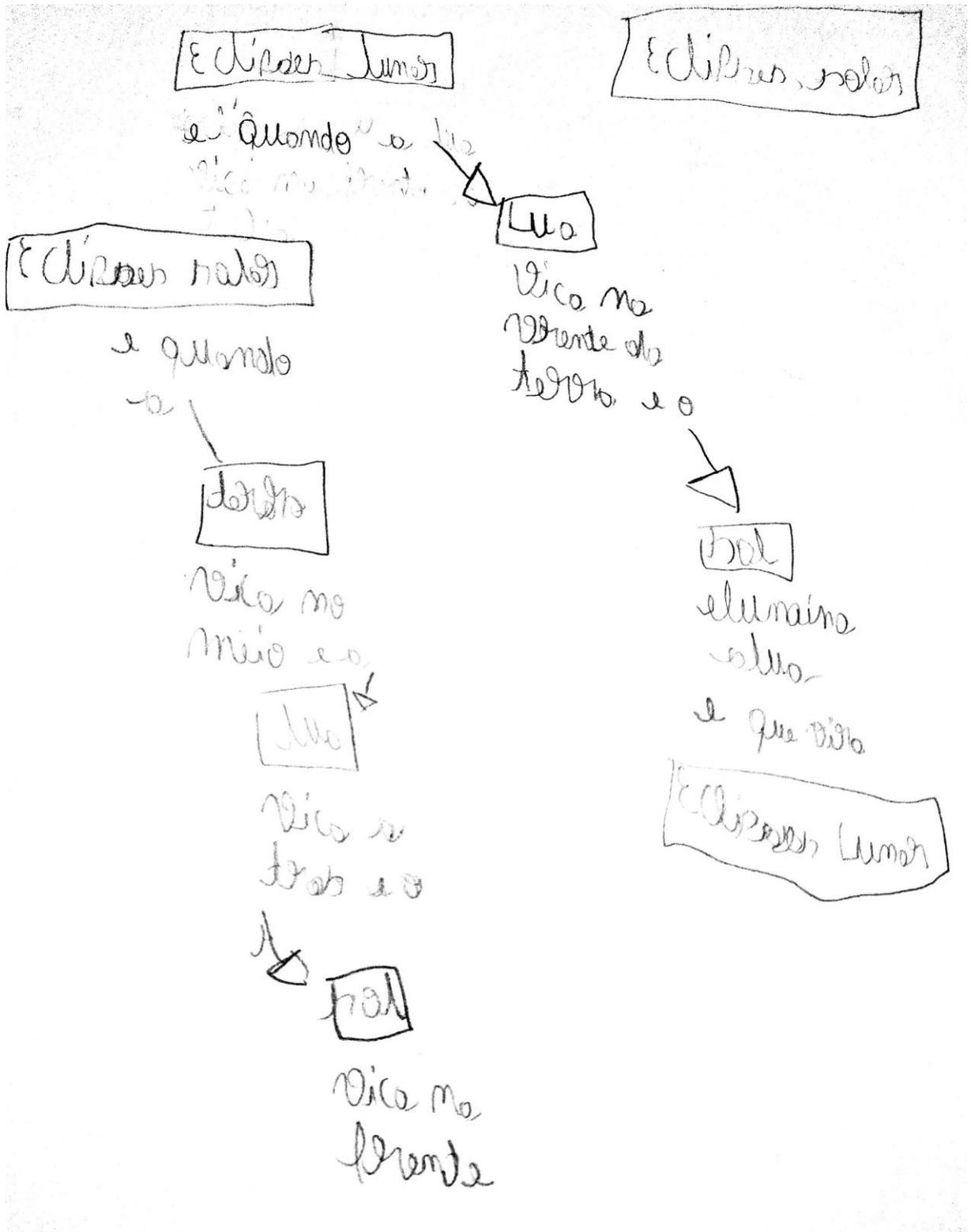
Na Figura 24, temos o mapa construído pelo aluno A1. É possível perceber que há uma dificuldade em diferenciar os respectivos fenômenos, no entanto ele demonstra saber que há dois conceitos diferentes: “Solar” e “Lunar”. Além disso, descreveu somente partes do que ocorre no Eclipse Lunar. O aluno A3 conseguiu descrever os dois fenômenos corretamente, no entanto os nomes de cada Eclipse estão trocados, conforme pode ser observado na Figura 25.

Figura 24– Mapa construído pelo aluno A1



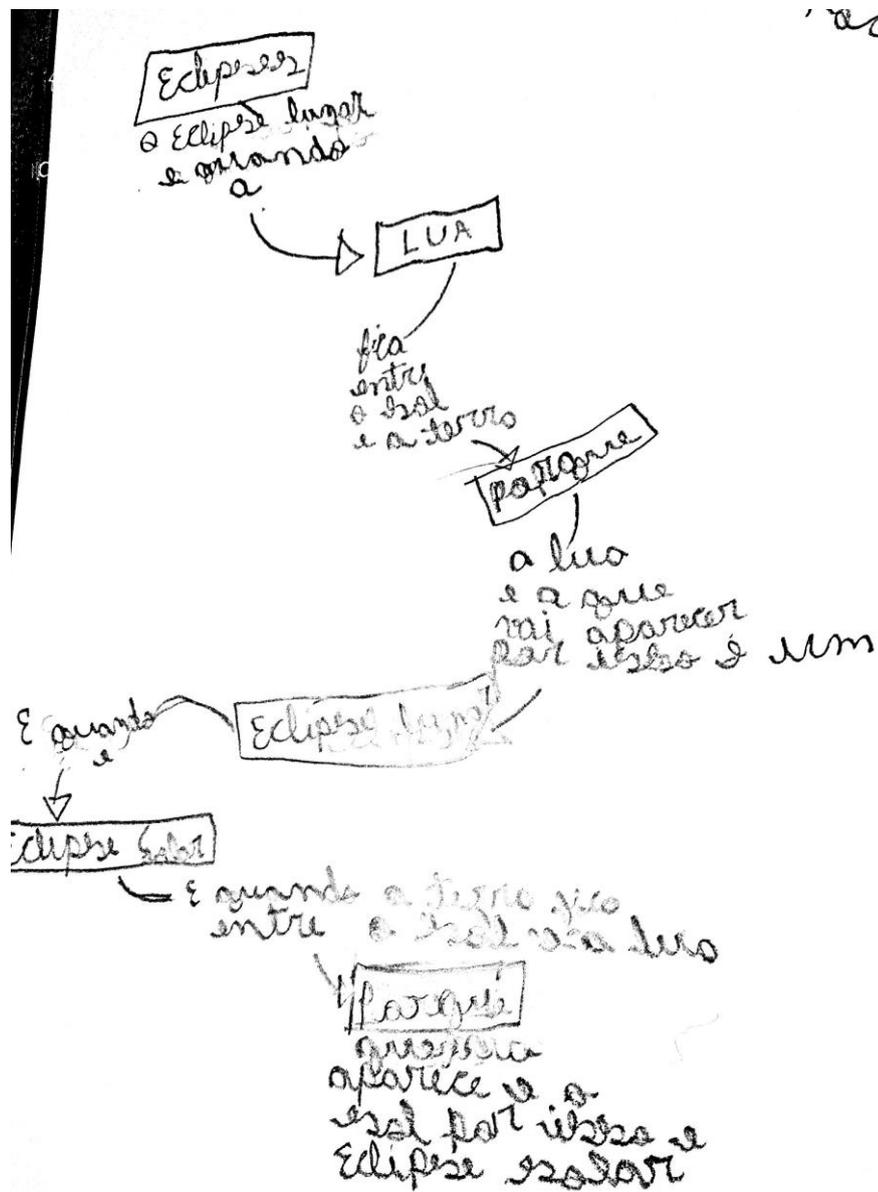
Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 25- Mapa construído pelo aluno A3



Os argumentos apresentados pelo aluno A4 demonstram que ele compreendeu como ocorrem os Eclipses, no entanto confundiu os respectivos nomes. Apresentou corretamente quando um corpo celeste fica entre o outro, além de indicá-los corretamente, conforme pode ser visto na Figura 26. O aluno A5 não conseguiu explicar como ocorrem os Eclipses. Dentre os dois fenômenos, mencionou o “Solar”, o que pode ser visto na Figura 27. O aluno A7 não descreveu como ocorrem os Eclipses, mas mencionou sobre a “Lua Cheia”, como podemos observar na Figura 28.

Figura 26 – Mapa construído pelo aluno A4



Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 27– Mapa construído pelo aluno A5

"O que são os Eclipses?"

os Eclipses rola

o sol e a lua



o sol brilha de manhã



e a lua fica de noite



a lua fica cheia quando
fica a noite

Fonte: Acervo da autora (2022).

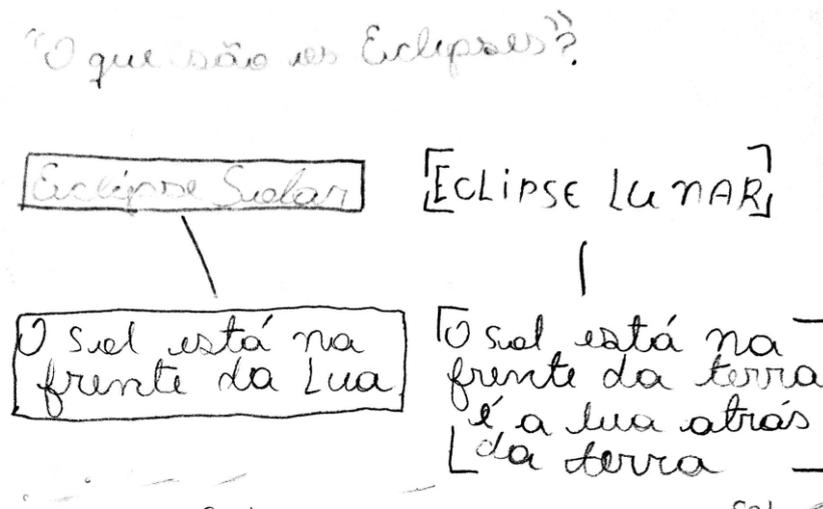
Figura 28– Mapa construído pelo aluno A7

a Edybes
 a
 lua
 cheia
 toda
 fi
 de ano

Fonte: Acervo da autora (2022).

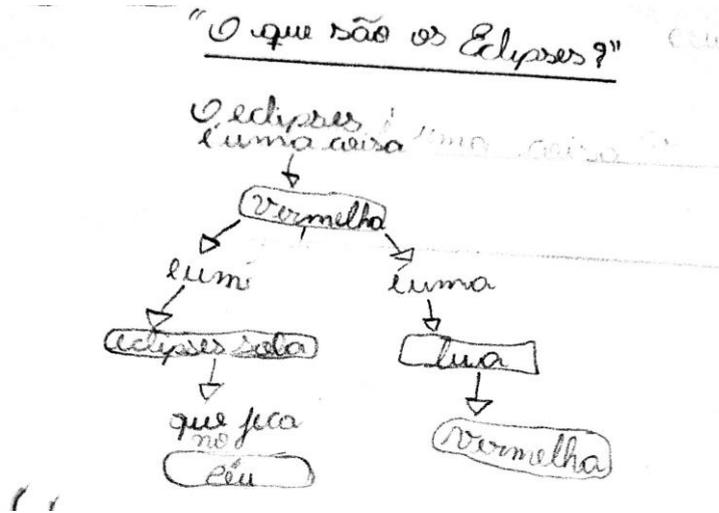
O aluno A9 conseguiu explicar corretamente, embora tenha faltado destacar o ponto de vista da Terra quando explicou sobre o Eclipse Solar. Abaixo de seu mapa (Figura 29), exemplificou com alguns desenhos. Podemos destacar que houve uma evolução em relação à ilustração feita no 5º encontro, sendo classificado agora como complexo explicativo. O aluno A10 mencionou o termo “Lua vermelha”, no entanto não descreveu mais detalhes a seu respeito. Citou “Eclipse Solar”, mas não apresentou argumentos suficientes acerca deste fenômeno, como podemos ver na Figura 30.

Figura 29- Mapa construído pelo aluno A9



Fonte: Acervo da autora (2022).

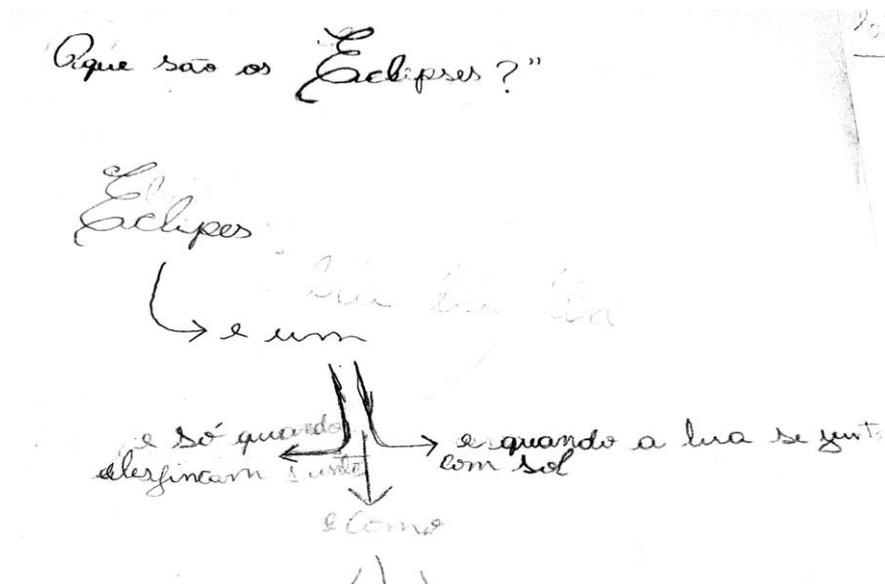
Figura 30- Mapa construído pelo aluno A10



Fonte: Acervo da autora (2022).

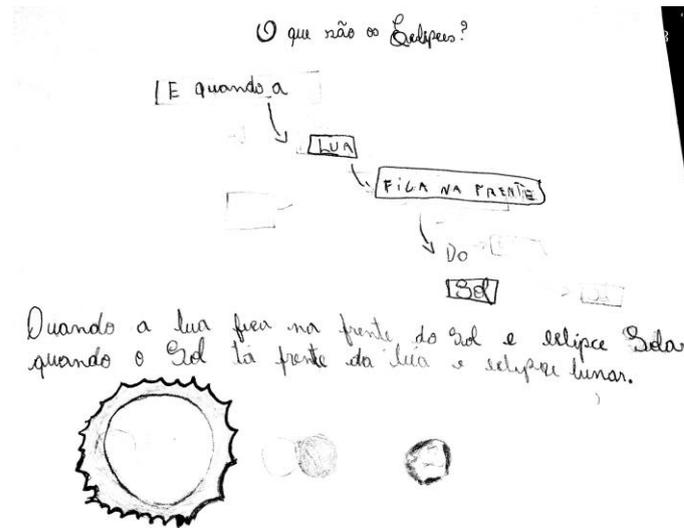
O aluno A11 utilizou o termo “se junta” para explicar o Eclipse, mas não finalizou os argumentos conforme apresentado na Figura 31, além de incluir “e só quando eles ficam juntos”. O aluno A12 descreveu o Eclipse Solar em seu mapa (Figura 32). Em um pequeno texto abaixo dele, houve uma tentativa de explicar os respectivos Eclipses, no entanto não exemplificou corretamente sobre o Eclipse Lunar.

Figura 31- Mapa construído pelo aluno A11



Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 32- Mapa construído pelo aluno A12



Fonte: Acervo da autora (2022).

É possível perceber algumas mudanças na explicação das crianças quando passam a utilizar outros conceitos para explicarem os fenômenos. Consequentemente, acabam por trazer mais argumentos para a elaboração dos mapas conceituais.

6.1.7 Uma síntese

Verificar a aprendizagem dos estudantes é conveniente, pois nos permite averiguar os conhecimentos que eles possuem sobre o assunto e avaliar o desenvolvimento em relação à aprendizagem. Permite refletir também sobre nossa própria prática docente, oportunizando formas de aprimorá-la. Desta forma, como foi possível observar nos tópicos anteriores, aplicamos meios para verificar a aprendizagem no primeiro, quinto e sexto encontros. Iremos comparar aqui os dados de cada estudante, coletados nos respectivos encontros, por meio de mapas conceituais e explicação por meio de textos. No caso, pretende-se analisar os conceitos utilizados pelos estudantes, em cada momento, para explicar o que são os “Eclipses”. No Quadro 7 abaixo constam as referidas informações.

Quadro 9 – Dados sobre as etapas de verificação de aprendizagem

(continua)

Aluno	1º Encontro (Mapas Conceituais)	5º Encontro (Textos)	6º Encontro (Mapas Conceituais)
A1	Estrela e luz	Ausente	Eclipse Solar é a Terra entre o Sol e Eclipse Lunar é a Lua entre a Lua
A2	Fenômeno e Espaço	Ausente	Ausente

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Quadro 9 – Dados sobre as etapas de verificação de aprendizagem

(conclusão)

Aluno	1º Encontro (Mapas Conceituais)	5º Encontro (Textos)	6º Encontro (Mapas Conceituais)
A3	Sol, Lua, frente e “tampa”, vermelha e preta	Eclipse Lunar é quando a Lua fica na frente da Terra e o Sol bate na Lua. Eclipse Solar é quando o Sol bate na terra e a Lua atrás	Eclipse Lunar é quando a Lua fica na frente da Terra e o Sol ilumina a Lua, o que vira Eclipse Lunar. Eclipse Solar é quando a Terra fica no meio e a Lua fica atrás e o Sol fica na frente
A4	Lua, Cheia e Vermelha e Eclipse Lunar	Ausente	Ausente
A5	Lua vermelha e poeira	O Eclipse ocorre de maneira lenta. Ele cai do céu e depois se choca com a Lua	Os Eclipses Solares, o Sol e a Lua, o Sol brilha de manhã e a Lua fica de noite, a Lua fica cheia quando fica a noite
A6	Sol, tapado, Lua, em frente	É quando a Lua fica na frente do Sol	Ausente
A7	Lua cheia, vermelha	Ausente	O Eclipse é a lua cheia todo “de” ano
A8	Lua, vermelha, Sol, atrás, perto e escuridão	O Sol fica na frente da Lua e assim acontece o Eclipse Lunar	Ausente
A9	Acontecimento e Movimento de Translação, Lua e Sol	O Eclipse Solar ocorre quando o Sol está atrás do Sol, então ocorre o Eclipse Solar. O Eclipse Lunar, assim como o Solar, ocorre o movimento de restauração	Eclipse Solar o Sol está na frente da Lua. Eclipse Lunar o Sol está na frente da Terra e a Lua atrás da Terra
A10	Lua, vermelha, céu e experimento	Ausente	O Eclipse é uma coisa vermelha. É um Eclipse Solar que fica no céu. É uma Lua vermelha
A11	Lua, juntam e Sol	O Sol e a Lua e o Eclipses	Eclipses é um e só quando eles ficam juntos. E quando a Lua se junta com o Sol
A12	Desaparecimento e Sol	Quando a Lua está na frente do Sol é Eclipse Solar e quando o Sol está na frente da Lua é Eclipse Lunar	É quando a Lua fica na frente do Sol. Quando a Lua fica na frente do Sol é Eclipse Solar. Quando o Sol tá na frente da Lua é Eclipse Lunar
A13	Sol, Lua, escuridão e evento, cima e Terra	Ausente	O Eclipse Lunar é quando a Lua fica entre o Sol e a Terra porque a Lua é a que vai aparecer. E quando é Eclipse Solar é quando a Terra fica entre o Sol e a Lua porque quem aparece é o Sol, por isso é Eclipse Solar

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Podemos observar que A1 conseguiu se apropriar de outros conceitos ao explicar o fenômeno. Podemos indicar que ele associa os respectivos nomes dos fenômenos de acordo com os corpos celestes. Por exemplo: se o nome do fenômeno possui o termo “Solar”, então se

trata do Sol; se o fenômeno se chama “Lunar”, então se trata da Lua. Essa situação pode ocorrer durante o processo de aquisição de conceitos quando “[...] as crianças não têm outra alternativa senão a de usar significantes precisos, culturalmente padronizados, para conceitos cujos significados são ainda, para a criança, vagos, difusos [...]” (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 73). Podemos indicar que houve a aprendizagem representacional a qual:

Envolve a atribuição de significados a símbolos arbitrários (tipicamente palavras), isto é, símbolos são identificados, em significado, com seus referentes (objetos, eventos, conceitos) e significam para o indivíduo aquilo que seus referentes significam. (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 91)

No caso, seria necessário que A1 compreendesse que para cada fenômeno os três corpos celestes estudados se fazem presentes, independente da nomenclatura.

O estudante A2 não estava presente nas duas últimas etapas da coleta de dados, impossibilitando a avaliação da sua aprendizagem. O que podemos declarar é que ele associa o “Eclipse” com os conceitos “Fenômeno” e “Espaço”.

A3, no primeiro encontro, tinha conhecimento de que o fenômeno, de certa forma, estava relacionado à sobreposição de corpos celestes ao utilizar o termo “tampa”, contudo ainda não apontava o papel da “Terra” no referido evento. Após a aplicação da sequência de aulas, compreendeu que são os três corpos celestes que caracterizam os eventos estudados. Podemos indicar que a aprendizagem se deu de forma subordinada, visto que os novos conceitos aprendidos interagiram com seus subsunçores. Ele compreendia que havia uma sobreposição entre corpos celestes, dando destaque ao “Sol” e à “Lua”, para posteriormente fazer a assimilação de que estes fenômenos são denominados Eclipses, tanto Solar quanto Lunar, e compreendendo a relevância da Terra no evento. É possível apontar que em sua aprendizagem subordinada ocorreu a subsunção correlativa, pois os novos conceitos aprendidos qualificaram a ideia âncora que o aluno já possuía. O estudante confundiu os nomes dos respectivos fenômenos, contudo conseguiu explicar como eles ocorrem.

O estudante A4 não compareceu aos dois últimos encontros. É importante destacar, entretanto, que ele mencionou sobre “Eclipse Lunar”. Chama nossa atenção o fato de que ele tinha conhecimento sobre o “Lunar”, visto que no primeiro encontro não mencionamos diferenças.

A5 não conseguiu relacionar os conceitos com o fenômeno, no entanto conseguiu utilizar mais termos para explicar o evento, mesmo que não esteja correto. Apontamos que faltou o desenvolvimento do processo de assimilação, contudo observamos que a aquisição dos conceitos não se deu de forma arbitrária, visto que o estudante se apropriou de conceitos

semelhantes nos dois últimos encontros, diferente do que foi registrado no primeiro dia. Podemos indicar que se trata de uma aprendizagem representacional.

O estudante A6 não estava presente no último encontro. Avaliando os dados coletados no 1º e 5º encontros, é possível perceber que ele possuía uma certa noção do que são Eclipses, mesmo não conseguindo diferenciar os dois eventos astronômicos. Analisando, entretanto, o 5º encontro, categorizamos sua resposta como “conhecimento em construção”.

A7 não estava presente no 5º encontro, porém, analisando os dados do 1º e 6º encontros, percebe-se que ele não conseguiu adquirir conceitos suficientes para explicar como ocorrem os Eclipses. Já com A8, é possível observar que, assim como A3, ele compreende que o “Eclipse” envolve a interposição de corpos celestes.

O aluno A9 registrou um conceito importante no primeiro encontro como “Movimento de Translação”, visto que é por meio dos movimentos e, conseqüentemente, do alinhamento dos corpos celestes que ocorrem os Eclipses. No 5º encontro, buscou explicar o fenômeno, mas não conseguiu organizar os conceitos de forma apropriada. No 6º encontro, entretanto, conseguiu explicar de forma satisfatória como ocorrem os fenômenos. É importante destacarmos que, por meio da representação dos Eclipses na maquete, os alunos conseguiram ter uma visualização do evento por meio de diferentes pontos de vista, como da Lua ou da Terra. Logo, a explicação pode acabar omitindo algum astro. Podemos inferir que A9 perpassou pelo processo de diferenciação progressiva, conseguindo hierarquizar os conceitos ao explicar sobre o fenômeno.

A10 não estava presente no quinto encontro. Ele inseriu nos dados registrados no 1º e 6º encontros o conceito de “Lua Vermelha”, assim como alguns de seus colegas (A3, A4, A5, A7 E A8). A11 utilizou o termo “se juntam”, que, para o nível de conhecimento não só dele quanto dos demais colegas, pode possuir o valor de “sobreposição” ou “interposição” dos corpos celestes. Não conseguiu, entretanto, explicar de forma apropriada como ocorrem os Eclipses, limitando-se a mencionar que o Sol e a Lua “se juntam”.

O estudante A12 progrediu em sua explicação quando comparamos os registros do 1º encontro com os dois últimos. Nota-se que ainda há certa confusão ao explicar o evento, deixando de mencionar o planeta Terra. Há evidências de aprendizagem subordinada. A13 não estava presente no 5º encontro, entretanto sua aprendizagem demonstra evidências de uma diferenciação progressiva, bastando reorganizar os respectivos nomes dos Eclipses.

Foi possível perceber que quase metade dos estudantes progrediu em suas explicações quando comparamos o 1º encontro com os últimos dois. Nota-se que ampliaram a quantidade de conceitos de seus conhecimentos relacionados à ocorrência dos Eclipses. Alguns foram além

e conseguiram estabelecer uma relação entre as novas ideias com os subsunçores que possuíam.

Analizamos o conhecimento dos alunos por meio dos conceitos utilizados para explicarem sobre os Eclipses. Optamos por calcular os percentuais de forma que a máxima fosse de quatro conceitos no primeiro encontro e sete nos dois últimos. As informações em relação aos rendimentos podem ser vistas no Quadro 10.

Tabela 1 – Rendimentos dos alunos nas etapas de verificação de aprendizagem

Aluno	1º Encontro (Mapas Conceituais)	5º Encontro (Textos)	6º Encontro (Mapas Conceituais)	Total
A1	50%	Ausente	71%	40,33%
A2	50%	Ausente	Ausente	16%
A3	100%	100%	100%	100%
A4	100%	Ausente	Ausente	33,33%
A5	50%	85%	85%	73,33%
A6	100%	42%	Ausente	47,33%
A7	50%	Ausente	42%	30,66%
A8	100%	57%	Ausente	52,33%
A9	100%	100%	100%	100%
A10	100%	Ausente	71%	57%
A11	75%	42%	57%	58%
A12	50%	85%	71%	68,66%
A13	100%	Ausente	85%	61,66%
Média de rendimentos da classe				56,81%

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Mesmo alguns alunos não tendo o mesmo nível de aprendizagem ao final da sequência, observamos que todos evoluíram de alguma forma. A teoria de Ausubel afirma que há a aprendizagem cognitiva, afetiva e psicomotora (Moreira; Masini, 1982, p. 89). Respectivamente, a primeira envolve o armazenamento de conhecimento no intelecto de quem aprende; a segunda envolve sensações, como satisfação, contentamento ou dor; a última diz respeito às respostas dos músculos em consequência de treino e prática (Moreira; Masini, 1982, p. 89 e 90). O processo das duas primeiras aprendizagens mencionadas ocorreu durante a aplicação da sequência didática, visto que houve aquisição de conhecimentos e atividades nas quais as crianças tinham de pôr em prática o que sabiam para realizá-las. Já sobre a aprendizagem afetiva, podemos supor que ocorreu nos momentos em que as crianças demonstravam disposição para trabalhar com materiais manipuláveis e participar das rodas de conversa.

Como fora mencionado anteriormente, algumas das condições para que ocorra a aprendizagem significativa, além de que o aprendiz tenha subsunçores necessários para adquirir novos conhecimentos, é a utilização de material potencialmente significativo e a disposição do

indivíduo em aprender (Moreira; Masini, 1982, p. 95). Por meio da aplicação da sequência de aulas, foi possível perceber que os materiais utilizados podem ser classificados como potencialmente significativos, visto que possibilitaram a interação com o conhecimento que os estudantes já possuíam sobre os corpos celestes, contribuindo para que compreendessem ludicamente sobre como ocorrem os Eclipses. Em relação à disposição dos estudantes, podemos indicar evidências, visto que não é possível analisar com total certeza como a aquisição do conhecimento ocorreu na estrutura cognitiva, entretanto os alunos se mostravam interessados nas aulas.

Conclui-se que a aplicação da sequência de aulas contribuiu com o desempenho de pouco mais da metade (56,81%) da turma. Logo, consideramos que a sequência de aulas é potencialmente significativa. Mesmo que quase metade dos estudantes tenha evoluído conceitualmente, acreditamos que as aulas contribuíram de alguma forma para a educação de todos os participantes da pesquisa. Destacamos também que a realização da oficina foi importante para que pudéssemos utilizar os mapas conceituais como ferramenta de coleta de dados. Em relação aos alunos que não conseguiram ampliar o vocabulário de conceitos, destacamos que a sequência didática poderia conter mais aulas de forma a trabalhar com as dificuldades deles.

7 CONSIDERAÇÕES

Diante do que foi pesquisado, exposto e analisado neste trabalho, faz-se necessário fazer uma reflexão sobre, além de retomar alguns de seus pontos. Para que pudéssemos desenvolver a pesquisa, tivemos os seguintes objetivos específicos:

- I. Elaborar uma revisão de literatura acerca de trabalhos que envolvam o ensino de astronomia e a teoria da aprendizagem significativa.
- II. Planejar e realizar uma oficina sobre elaboração de mapas conceituais com os participantes da pesquisa.
- III. Verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema “Eclipse” por meio de mapas conceituais.
- IV. Desenvolver, realizar e analisar uma Sequência Didática inspirada pela teoria da aprendizagem significativa e voltada para a aprendizagem dos fenômenos das fases da Lua e dos Eclipses por alunos de uma turma do 5º ano do ensino fundamental.
- V. Elaborar e publicar um produto educacional sob a forma de uma Sequência Didática.

O primeiro objetivo foi fundamental para que pudéssemos estudar o assunto verificando o que já foi pesquisado. Por meio dos trabalhos selecionados, tivemos a oportunidade de compreender as diversas formas de se ensinar conteúdos de Astronomia, além de fomentar algumas ideias que tínhamos em rascunho. É preciso destacar que a revisão revelou uma predileção dos pesquisados pelos conteúdos Terra e Universo, Sistema Solar e Fases da Lua, além de optarem pelo uso de materiais manipuláveis e simuladores.

Sobre o segundo objetivo, ele foi planejado de forma cuidadosa, visto que, considerando o cenário dos últimos dois anos, os alunos carregam consequências do ensino remoto, que acabou por prejudicar a aprendizagem das crianças, em especial na questão da alfabetização. Planejamos uma oficina de mapas conceituais explicando sua estrutura, como construir e seus elementos principais. De forma a proporcionar um bom aprendizado, construímos e corrigíamos os mapas coletivamente, buscando aprimorar a cada atividade passada. O terceiro objetivo só foi possível de ocorrer após a realização do segundo, visto que, para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, utilizamos os mapas conceituais como ferramenta para coleta de dados. Como principal resultado do levantamento dos conhecimentos prévios, verificamos que a implementação da sequência de aulas teve um impacto positivo, contribuindo em mais da

metade (56,81%) para o desempenho geral da turma. Isso sugere que a sequência didática possui uma relevância potencialmente significativa.

Embora quase metade dos alunos tenha demonstrado progresso na aquisição de conceitos, acredita-se que as aulas tenham desempenhado um papel educacional importante para todos os participantes da pesquisa. No que tange à condução da oficina, esta desempenhou um papel crucial ao permitir a utilização dos mapas conceituais como ferramenta de coleta de dados. Novamente, no que se refere aos alunos que não conseguiram melhorar seu vocabulário de conceitos, chama-se atenção para a possibilidade de que a sequência didática poderia ter sido mais abrangente, possivelmente incluindo mais aulas para abordar especificamente as dificuldades que eles enfrentaram.

A TAS, além de contribuir para nortear os dois objetivos anteriores, inspirou a nossa sequência didática, que foi elaborada seguindo os aspectos da teoria. Foi necessário verificar o que os alunos sabiam sobre “Eclipses” para elaborar a sequência de forma que pudessem trabalhar os conhecimentos que são necessários para a aprendizagem do conteúdo alvo. Perpassamos pelos assuntos Luz e Sombra e Fases da Lua, os quais compreendemos serem importantes para um estudo posterior sobre os Eclipses.

Ao retomar a questão inicial do trabalho – “como uma Sequência Didática inspirada na Aprendizagem Significativa pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem "Eclipse" em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental?” –, podemos considerar que, no caso aqui investigado, a SD inspirada na TAS favoreceu a aprendizagem dos conceitos e fenômenos relacionados aos Eclipses. A SD (processo e materiais) pode ser considerada como potencialmente significativa por ter possibilitado a interação entre os conhecimentos prévios e os novos, de modo a favorecer a aprendizagem dos estudantes sobre Eclipses, mesmo que de forma não uniforme. Acreditamos que tenham sido fatores limitantes da SD o pequeno número de aulas e a inconstância na frequência de alguns dos estudantes. Ponderamos novamente que a probabilidade de um melhor desempenho e aprendizagem geral da turma teria sido maior se tivéssemos tido tempo à disposição. No caso, poderíamos ter trabalhado cada conteúdo do tema Eclipses de forma que houvesse mais aulas para cada um deles.

Consideramos, também, que a TAS contribuiu para reconhecer os saberes prévios das crianças, verificar as lacunas de conhecimento daquele grupo, planejar as estratégias para amenizar tal cenário e para promover a aprendizagem dos conceitos sobre Eclipses. Sobre a capacidade de a SD despertar o interesse e a vontade de aprender, embora tenhamos escutado comentários aleatórios de que a disciplina da turma era considerada “difícil”, conseguimos atrair o interesse das crianças, visto que no último dia de aplicação das aulas elas ficaram

desanimadas ao saber que não iríamos regressar à sala. Além disso, tivemos (100%) de *feedbacks* positivos em relação à aplicação da Sequência Didática por meio dos questionários respondidos pelas crianças.

No que se refere ao produto educacional, ele é constituído pela SD estruturada em dez aulas. Foi elaborada de forma que fosse conduzida de acordo com a ideia da diferenciação progressiva, sendo que partimos de conteúdos gerais para que ao final pudéssemos instruir sobre o assunto alvo, Eclipses, no caso. Os conteúdos foram trabalhados para que ao final os estudantes pudessem estabelecer relações entre os conhecimentos apresentados – corpos celestes, movimentos e luz e sombra – de modo que pudessem compreender sobre os Eclipses e sua formação. É importante mencionar que a oficina de mapas conceituais é um material adicional, visto que só se faz necessário aplicá-la em casos nos quais os estudantes não tenham conhecimento da ferramenta.

Diante do que foi exposto, temos a expectativa de que o material contribua com os processos de ensino e aprendizagem de Ciências, em específico com o Ensino de Astronomia. A pesquisa teve um impacto positivo no meu desenvolvimento acadêmico, enriquecendo minha formação e proporcionando novas perspectivas para o ensino de tópicos relacionados à astronomia. Além disso, foi interessante conhecer os diversos métodos e materiais, por meio da revisão de literatura, para se ensinar os conteúdos. Ao ministrar os conteúdos, houve alguns fatores desafiadores, como o tempo das aulas, as interrupções e a ausência de alguns estudantes. Foi gratificante, entretanto, observar o entusiasmo das crianças e o interesse em participar das atividades. Emocionamo-nos durante a última aula que marcaria o fim de nossa jornada.

Assim, espera-se que o trabalho influencie outros pesquisadores e professores que se interessam pelo assunto a desenvolverem pesquisas na área, de forma que fomentem e contribuam com a visibilidade de temas voltados para a Astronomia.

REFERÊNCIAS

- ALHO, Kaleb Ribeiro; ALBUQUERQUE, Legila Torres; RIBEIRO, Paula. Astronomia na escola: Um projeto de extensão em uma escola do interior do Amazonas. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 12, n. 2, p. 269-285, 2021.
- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- AUSUBEL, David Paul.; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana Ltda., 1980.
- BARROS, Edileuza da Silva. **A utilização da sequência didática interativa no ensino da astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2019. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019.
- BARTELMEBS, Roberta Chiesa *et al.* Qual é a forma da Terra? Reflexões sobre atividades de astronomia em um curso de extensão. **Extensio**, Florianópolis, v. 13, n. 22, p. 115-128, 2016.
- BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. (2009). Os desenhos como instrumento para investigação dos conhecimentos prévios no ensino de ciências: um estudo de caso. **VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**, Florianópolis, SC: UFSC.
- BORGES, Elizandra Freitas Moraes; BARRIO, Juan Bernardino Marques. O livro literário infantil para ensinar Ciências e Astronomia. **XI ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2017.
- COMINS, Neil; KAUFMANN III, William. **Descobrimo o universo**. 8. ed. Tradução técnica de Eduardo Neto Ferreira. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- CRESWELL, John Ward. **Projeto de pesquisa:métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- DEBOM, Camila Riegel; MOREIRA, Marco Antonio. Mapas mentais em temáticas da astronomia: percepções e implicações para o ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016.
- DEOSTI, Leonardo *et al.* Ensinando astronomia para alunos do Ensino Fundamental: uma investigação sobre o Universo. **Research, Society and Development**. Paraná v. 9, n. 9, p. e345997318-e345997318, ago. 2020.
- FERREIRA, Gabriellen Thaila Alves; OLIVEIRA, Keiliane Almeida de; OLIVEIRA, Leticia Maria de. Importância da Astronomia nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Extendere**, Rio Grande do Norte, v. 2. n. 2, p. 101-110, jul./dez. 2014.
- FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. tradução Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre : Artmed, 2009.
- FRÖHLICH, Aléxia Birck. Alpha Gruis: aula de Astronomia. **Revista Insignare Scientia-**

RIS, v. 2, n. 3, p. 1-6, 2019.

GOMIDE, Hanny Angeles; LONGHINI, Marcos Daniel. Modelos mentais de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o dia e a noite: um estudo sob diferentes referenciais. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 24, p. 45-68, 2017.

LAMEU, Lucas de Paulo; LANGHI, Rodolfo. O sistema solar no CD: um objeto de aprendizagem de astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 25, p. 71-93, 2018.

LANGHI, Rodolfo; SILVA, Sioneia Rodrigues da (Orgs.) **Astronomia na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Relatos de professores**. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

LEAL, Cristianni Antunes.; RÔÇAS, Giselle. Sequência didática com um jogo educativo: o Gaia. **Cadernos UniFOA**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 1 Esp, p. 424, dez. 2012.

LIMA, Carlos Alberto de. **Uma proposta de sequência didática no ensino de astronomia para alunos do 6º ano do ensino fundamental II**. 2019. 185f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de São Carlos, *Campus Sorocaba*, Sorocaba, 2019.

LIMA, Maria Conceição Barbosa; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende. A escrita e o desenho: instrumentos para a análise da evolução dos conhecimentos físicos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 15, n. 3, p. 223-242, dez. 1998. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6885/6344>. Acesso em: 15 mai. 2023.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MELO, João Paulo da Silva et al. Divulgando astronomia no ensino fundamental por meio de um planetário móvel. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 5, n. 3, p. 1-21, 2020.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MOREIRA, Mari Cristina; RÔÇAS, Giselle.; PEREIRA, Marcos Vinicius.; ANJOS, Maylta Brandão dos. Produtos educacionais de um curso de mestrado profissional em ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 344-363, 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5697>. Acesso em: 28 dez. 2020.

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2022.

MOREIRA, Marco Antônio. **Organizadores prévios e Aprendizagem Significativa**. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2022.

MORETT, Samara da Silva; SOUZA, Marcelo de Oliveira. Desenvolvimento de recursos pedagógicos para inserir o ensino de astronomia nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 9, p. 33-45, 2010.

NASCIMENTO, Lídia Carla do *et al.* Top Gregorian: um jogo para o ensino do calendário gregoriano. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**. Goiás n. 26, p. 61-75, dez. 2018.

NASCIMENTO, Lucelia de Fatima Aguilera do; PEDRANCINI, Vanessa Daiana. Conhecimentos prévios de alunos do 6º ano do ensino fundamental sobre conceitos astronômicos. **In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XII ENPEC**, Rio Grande do Norte, jun. 2019. Disponível em: <<https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/trabalhos.htm>>. Acesso em 06 de nov. 2022.

NASCIMENTO, Lucelia de Fatima Aguilera do; PEDRANCINI, Vanessa Daiana. Conhecimentos prévios de alunos do 6º ano do ensino fundamental sobre conceitos astronômicos. **In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XIII ENPEC**, Online, out. 2021. Disponível em: <<https://abrapec.com/enpec/xiii-enpec/anais/trabalhos.htm>>. Acesso em 06 de nov. 2022.

PACHECO, Mayara Hilgert; ZANELLA, Marli Schmitt. Panorama de pesquisas em ensino de astronomia nos anos iniciais: um olhar para teses e dissertações. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**. Paraná n. 28, p. 113-132, jan. 2019.

PERCY, John. Teaching Astronomy? Why and How? **Journal of the American Association of Variable Star Observers (JAAVSO)**, v. 35, p. 248-254, 2006.

RIBEIRO, Marcia Helena; ERROBIDART, Nádia Cristina Guimarães. Aprendizagem significativa: análise de uma avaliação diagnóstica estruturada a partir da taxonomia de Bloom. **In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XI ENPEC**, 2017, Florianópolis, **Anais do XI [...]**. Disponível em: <<https://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0133-1.pdf>> . Acesso em: 06 nov. 2022.

RÔÇAS, Giselle; LEAL, Cristianni Antunes. Brincando em sala de aula: uso de jogos cooperativos no ensino de ciências. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/5416>. Acesso em: 30 fev. 2022.

ROSA, Carlos Augusto Proença. **História da Ciência**: da antiguidade ao renascimento científico. 2. ed. Brasília: FUNAG, 2012.

ROSA, Cleci Teresinha Werner da; SILVA, Barbara Locatelli da; DARROZ, Luiz Marcelo. Astronomia no Ensino Fundamental: Contribuições de uma Sequência Didática Sociointeracionista Pautada por Questionamentos. **Revista Polyphonia**, v. 31, n. 2, p. 243-267, dez. 2020.

ROSÁRIO, Tiago Luís dos; ALMEIDA, Tiago Pereira; PASSOS, João Paulo Rocha dos Passos. Astronomia em Ação: um jogo didático como proposta de unidade de ensino potencialmente significativa. **In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XII ENPEC**, Rio Grande do Norte, jun. 2019. Disponível em: <<https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/trabalhos.htm>>. Acesso em 05 de nov. 2022.

SAGAN, Carl. **Pálido ponto azul: uma visão do futuro da humanidade no espaço**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

SANTANA, Agatha Ribeiro; LANGHI, Rodolfo. O Ensino de Astronomia sob a luz da Aprendizagem Significativa: as Estações do ano. **IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia– IV SNEA**, Goiás, jul. 2016. Disponível em: https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2018/04/SNEA2016_TCO21.pdf>. Acesso em 08 de nov. 2022.

SANTOS, Ana Caroline Gonçalves Gomes dos; MACHADO, Vera de Mattos. Atividades de Investigação no Ensino de Astronomia: Sequência Didática sobre os movimentos e inclinação do eixo da Terra nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **VIDYA**, v. 41, n. 2, p. 115-131, Rio Grande do Sul, dez. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3852/2852>>. Acesso em 08 de nov. 2022.

SANTOS, Neila Andrade Tostes López dos; GOBARA, Shirley Takeco. Ensino por investigação: problematizando a aula de Ciências. In: **Atas do XII ENPEC**. Natal: ABRAPEC, p. 1-8, 2019.

SANTOS, Neila Andrade Tostes López dos; GOBARA, Shirley Takeco. Ensino por investigação: problematizando a aula de Ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XII ENPEC**, Rio Grande do Norte, jun. 2019. Disponível em: <<https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/trabalhos.htm>>. Acesso em 05 de nov. 2022.

SARAIVA, Maria de Fátima O. *et al.* As fases da Lua numa caixa de papelão. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 4, p. 9-26, 2007.

SILVA, Francisca Nilde Gonçalves da; DA SILVA, Josias Ferreira. A utilização do software solar system scope e dos mapas conceituais, como recursos pedagógicos na disciplina de ciências naturais. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 10, n. 01, 2017.

SPINA, Fábio Augusto; SUTIL, Noemi; FLORCZAK, Marcos Antonio. Interações em blog sobre Astronomia: inovações tecnológicas, motivação, apropriação de conceitos e linguagem científica. # **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, 2016.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como educar**. Porto Alegre, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A– Oficina de Mapas Conceituais

OFICINA DE MAPAS CONCEITUAIS

Aulas 1 e 2.

Tema: “Mapas conceituais: fundamentos e desenvolvimento”.

Objetivos de aprendizagem: Identificar e explicar o que é um mapa conceitual;

Identificar os elementos (elencue aqui quais são os elementos) e estrutura de um mapa conceitual;

Construir mapas conceituais.

Recursos didáticos: lousa/quadro, caneta para quadro branco/giz, papel sulfite branco, manual de instruções sobre mapas conceituais (Anexo-1), mapa conceitual “correto” sobre o alimento chocolate impresso (Anexo-2), mapa conceitual “incorreto” sobre o alimento chocolate impresso (Anexo-3), fita adesiva, mapa conceitual sobre o Corpo Humano com lacunas (Anexo-4) e materiais dos estudantes.

Carga horária: 90 minutos (02 aulas de 45 minutos cada).

Desenvolvimento:

Ao iniciar a aula/oficina, o professor regente deverá explicar como ocorrerá a oficina e seus objetivos. Em seguida, apresentar o tema. Para a apresentação do tema, será necessário definir o que são mapas conceituais, critérios para a construção e como estes se estruturam, de forma a auxiliar os estudantes, entregar o Material. (Tempo estimado: 20 minutos).

Após a explicação sobre o tema, construir um mapa conceitual de forma coletiva com os estudantes, com o tema “Movimentos de Rotação e Translação”, utilizando o/a quadro/lousa. De preferência, escrever os conceitos no papel sulfite branco, colar fita adesiva atrás de forma que facilite na hora de posicionar as fichas no/na quadro/lousa. É importante destacar, durante a elaboração do mapa conceitual, a necessidade de se definir os termos de ligação entre os conceitos. (Tempo estimado: 25 minutos).

De forma a facilitar a compreensão dos estudantes em relação ao assunto, entregar os dois mapas conceituais impressos. Deixar claro que eles são respostas para a seguinte pergunta focal: “O que é e pra que serve o chocolate?”, sendo que um representa um “bom mapa” (Anexo-2) e o outro um “mapa ruim” (Anexo-3). Após distribuir os mapas, pedir para que identifiquem qual dos mapas possui uma estrutura adequada e que é conveniente para responder à pergunta focal. Em seguida, questioná-los por quais razões acreditam ser aquele o mapa

adequado. Após o momento de debate com os alunos, fazer uma breve análise dos dois mapas, destacando os critérios que devem ser usados na análise de mapas conceituais. (Tempo estimado: 20 minutos)

Entregar o mapa conceitual sobre o Corpo Humano (Anexo-4) e pedir que completem as lacunas. Para isso, orientar que prestem atenção nos termos de ligação e conceitos que estão relacionados com espaços a serem completados. Caso não seja possível finalizar no tempo previsto, informar que eles podem fazer a tarefa em casa e trazê-la na próxima aula. (Tempo estimado: 25 minutos).

Aulas 3 e 4.

Tema: Construindo e reconstruindo mapas.

Objetivos de aprendizagem: Compreender que há mais de um mapa conceitual sobre determinado assunto;

Construir mapas conceituais.

Recursos didáticos: lousa/quadro, caneta para quadro branco/giz, papel sulfite branco, fita adesiva, fichas contendo conceitos (Anexo-5), mapa conceitual sobre o Corpo Humano com lacunas (Anexo-4) e materiais dos estudantes.

Carga horária: 90 minutos (02 aulas de 45 minutos cada).

Desenvolvimento:

Iniciar a aula recolhendo os exercícios passados na aula anterior e fazer as correções de forma coletiva na/no lousa/quadro. (Tempo estimado: 15 minutos).

Após as correções, apresentar à turma uma nova forma de organizar o mapa sobre o Corpo Humano, reposicionando os conceitos ou incluindo novos termos de ligação. Aqui é importante debater com os estudantes que podem ser elaborados mais de um mapa sobre um mesmo assunto e que uma mesma pessoa pode mudar um mapa conceitual que tenha elaborado anteriormente. Isso, em razão de que o mapa conceitual é como uma fotografia do conhecimento de uma pessoa sobre um assunto. (Tempo estimado: 30 minutos).

Na segunda aula, organizar a sala em duplas, explicar sobre o novo tema a ser trabalhado no mapa conceitual que irão estruturar, sendo ele sobre a Higiene, de forma que respondam à pergunta focal: “O que devemos fazer para manter bons hábitos de Higiene?”. Para esta atividade, entregar as fichas com os conceitos (Anexo-5) e papel sulfite branco. A proposta é que os escolares construam um mapa utilizando os conceitos já impressos nas fichas. Ficarão

livres para estruturarem as linhas que conectam os conceitos, adicionando ou excluindo conceitos. (Tempo estimado: 25 minutos)

Ao final da aula, os estudantes irão apresentar o que construíram e associaram. Em seguida, orientar que se organizem em duplas e escolham um tema. A partir deste, criar uma pergunta focal para que na próxima aula se preparem para construir um mapa conceitual. (Tempo estimado: 20 minutos).

Aulas 5 e 6.

Tema: Mapas e criatividade.

Objetivos: Construir mapas conceituais por meio de tema livre;

Recursos didáticos: lousa/quadro, caneta para quadro branco/giz, papel sulfite branco, ficha de avaliação (Anexo-6) e materiais dos estudantes.

Carga horária: 90 minutos (02 aulas de 45 minutos cada).

Desenvolvimento:

Aula destinada para que as duplas construam os mapas por meio dos temas escolhidos na aula anterior. Orientar que coloquem a pergunta focal e os respectivos nomes para identificação. Em seguida, distribuir os papéis sulfite branco e dar início aos trabalhos. (Tempo estimado: 35 minutos).

Finalizada a atividade anterior, expor os trabalhos no mural da sala. (Tempo: 10 minutos).

Nesta etapa, explicar aos alunos que terão a responsabilidade de analisar e avaliar os mapas por meio de uma ficha (Anexo-6), na qual irão indicar o(s) mapa(s) que julgam mais adequado(s). (Tempo estimado: 30 minutos).

Recolher as fichas. (Tempo estimado: 15 minutos).

Aulas 7 e 8.

Tema: Apresentando o Sol, a Terra e a Lua em mapas conceituais.

Objetivos: Construir mapas conceituais sobre o Sol, a Terra e a Lua;

Recursos didáticos: lousa/quadro, caneta para quadro branco/giz, papel sulfite branco, material impresso contendo as orientações para construção do mapa conceitual (Anexo-7), material contendo a imagem do Sol, da Terra e da Lua e suas respectivas descrições textuais (Anexo-8), impressão contendo o mapa conceitual sobre o Sol, a Terra e a Lua e materiais dos estudantes.

Carga horária: 90 minutos (02 aulas de 45 minutos cada).

Desenvolvimento:

Orientar que cada um dos alunos escolha um dos temas (Sol, Terra e Lua) para criar um mapa conceitual sobre ele. Em seguida, entregar a folha com as orientações e o material contendo a imagem do respectivo corpo celeste e um texto informativo. (Tempo: 5 minutos).

Iniciar os trabalhos. (Tempo estimado: 40 minutos).

Apresentação dos mapas. Durante as apresentações, fazer questionamentos como: “Por que escolheu esse tema?”, “Teve alguma dificuldade em construir o mapa sobre o tema escolhido?”. Caso perceba algum conceito ou termo de ligação errado ou ausente, pedir ao estudante que explique a relação entre os conceitos. (Tempo estimado: 40 minutos)

Encerramento. (Tempo estimado: 5 minutos).

Anexo-1

Manual para criar mapas conceituais

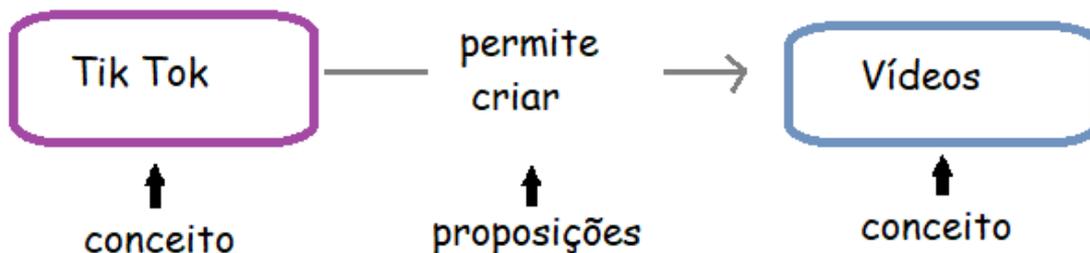
◆ O que são mapas conceituais?

É um esquema no qual representamos visualmente conceitos, palavras-chave e outras informações.

◆ O que deve conter em um mapa conceitual?

- Pergunta focal: será o nosso ponto de partida para responder utilizando o mapa de forma mais organizada! Exemplo: “O que é e como utilizar o Tik Tok?”
- Conceitos: são termos ou palavras-chave de um assunto, por exemplo: “Tik Tok” e “Aplicativo” são palavras-chave, pois transmitem importância para um assunto.
- Proposições: estabelecem e explicam uma relação entre os conceitos, sendo utilizadas como termo de ligação.

Vejamos abaixo um exemplo representando os conceitos e proposições:



Manual para criar mapas conceituais

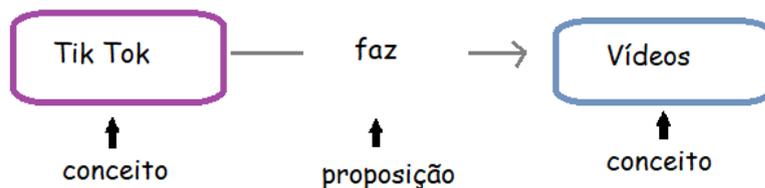
◆Atenção!

Devemos ter atenção ao criar um mapa conceitual. Se não tivermos clareza ao escrever as proposições corretas ou escolher os conceitos que não têm a ver com o assunto, não iremos criar um mapa conceitual correto!

Observe abaixo um exemplo SEM proposição:



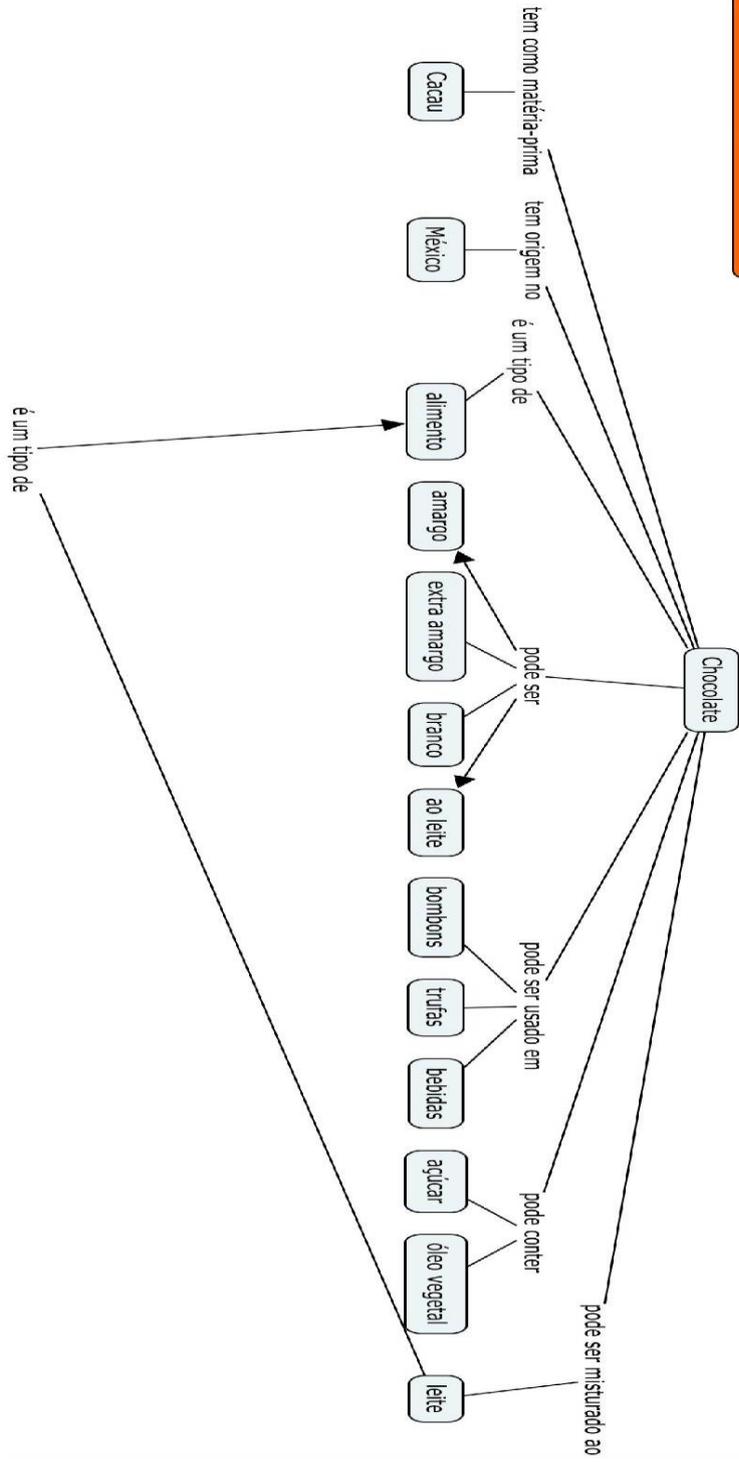
Agora, um exemplo com uma proposição que não está clara:



Agora que você tem as instruções para criar um mapa conceitual, pode colocar em prática o que aprendeu!



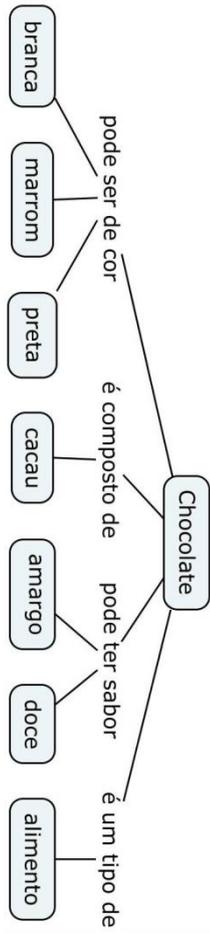
Questão focal: O que é o chocolate?



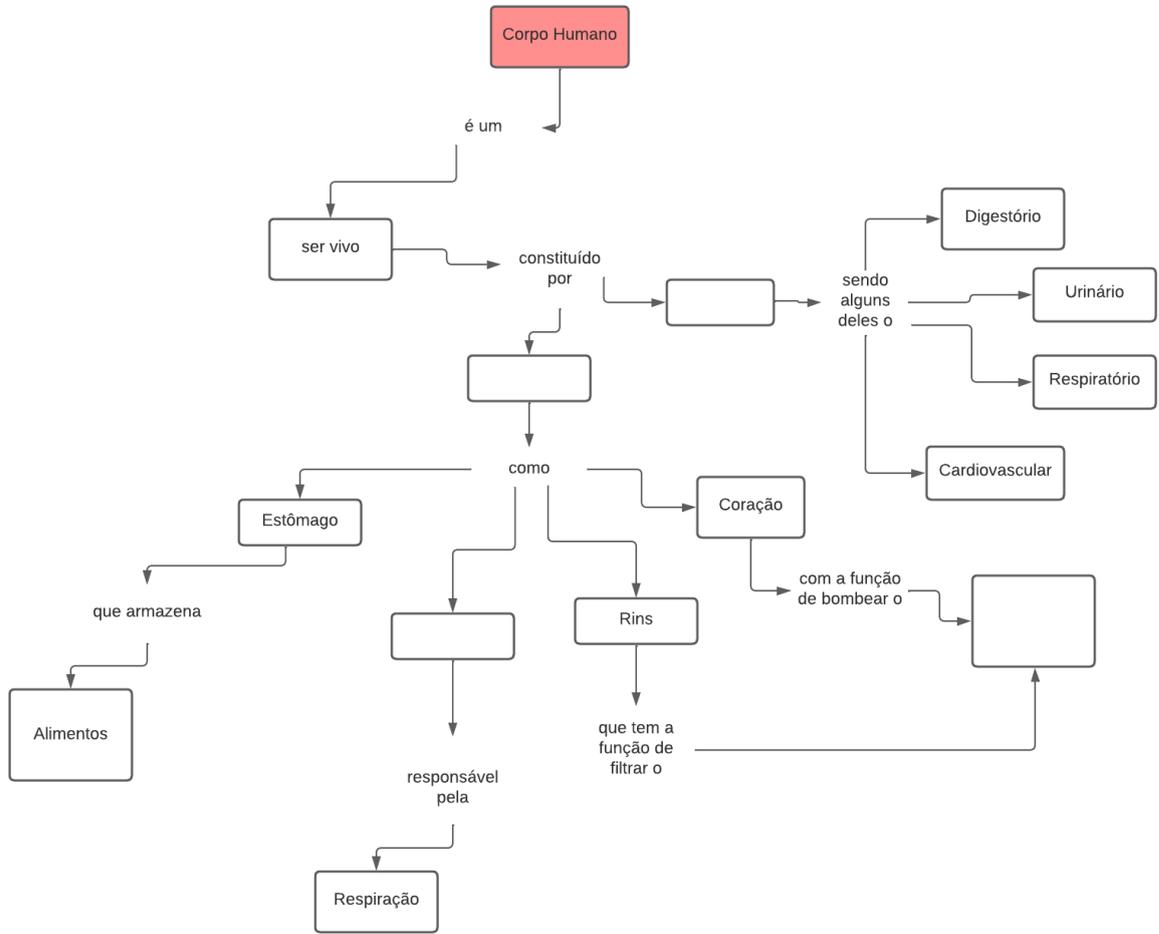
Anexo-2

Anexo-3

Questão focal: O que é o chocolate?



Anexo-4



Anexo-5

HIGIENE

Mãos

Doenças

Banho

Dentes

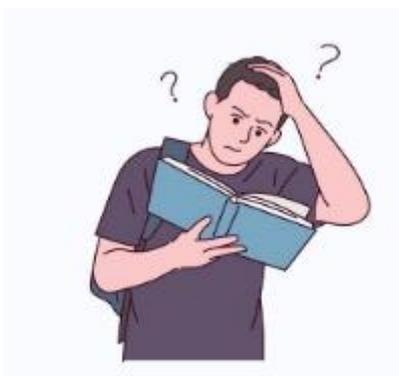
Saúde

Unhas

Anexo-6

Nome: _____.

Qual ou quais foram os mapas que você considera adequado? Escreva abaixo o nome do trabalho e dos autores.



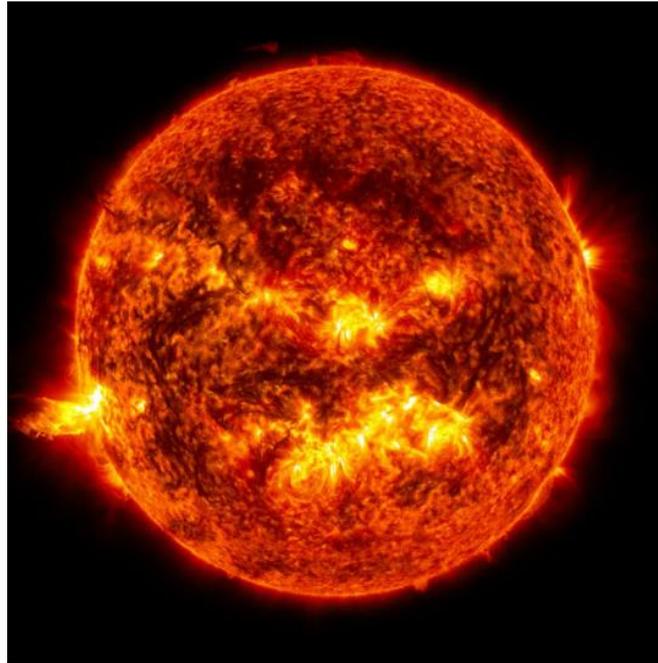
Orientações para a construção de um bom mapa conceitual²

1. Clareza semântica das proposições. As proposições são a característica mais marcante dos MCs. Elas são formadas por dois conceitos unidos por um termo de ligação que expressa claramente a relação conceitual [...].
2. A pergunta focal é uma boa maneira de delimitar o tema do MC, especificando claramente a questão a ser respondida através da rede proposicional. Como consequência, a avaliação de um MC fica prejudicada se a pergunta focal não estiver devidamente declarada.
3. A hierarquia deve ser usada de modo a representar níveis cada vez mais detalhados de conceitos. Aqueles mais gerais são colocados no topo do MC, de modo a superordenar os conceitos mais específicos como subordinados em níveis hierárquicos inferiores. O entendimento do conteúdo de um MC é compreendido com maior facilidade se a sua organização contemplar essa organização hierárquica. Por isso, eles devem começar a ser lidos a partir do conceito mais geral, escolhido como o conceito "raiz" do MC, ou seja, o ponto inicial da leitura da rede proposicional.
4. As revisões contínuas possibilitam ao mapeador reler as proposições, refletir sobre sua clareza e iniciar seu processo de reconstrução. Isso significa que o MC nunca está pronto, mesmo porque o aprendizado é um processo permanente que leva a mudanças nas relações conceituais.

² Orientações retiradas do artigo "Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento", dos autores Joana Guilares de Aguiar e Paulo Rogério Miranda Correia, 2013.

Anexo-8

“Qual é a importância do Sol para o Sistema que habitamos?”



“O Sol é a estrela mais próxima da Terra, dista aproximadamente 150 milhões de quilômetros de nós, e é responsável por manter todo o Sistema Solar em sua interação gravitacional: oito planetas e os demais corpos celestes que o compõem, como planetas anões, asteroides e cometas.

O Sol é de fundamental importância para a manutenção da vida terrestre, fornecendo luz, calor, energia, além de ser responsável pela evaporação e por diversos processos biológicos em plantas e animais. A exposição excessiva aos raios solares, no entanto, pode provocar vários problemas à saúde, como, por exemplo, câncer de pele.”

Brasil Escola, 24/05/2022

“Quais são as características do planeta Terra?”



“Planeta Terra, também conhecido por planeta água, é o corpo celeste em que habitamos. Nosso planeta apresenta uma dinâmica diferenciada e diversas particularidades. Também conhecido como “planeta água”, a Terra possui características bastante peculiares quando comparadas aos demais planetas. Sua posição em relação ao Sol é um dos principais motivos para a existência de vida e para a existência de água em seus três estados físicos. Por isso, precisamos entender seu lugar no Universo.

O planeta possui um satélite natural, a Lua, possivelmente formado devido à colisão entre o planeta e um outro corpo celeste. A rotação do satélite é sincronizada com a do planeta, e sua existência está associada às marés (alterações do nível do mar).”

Uol, Escola Kids, 24/05/2022.

“Quais são as particularidades da Lua?”



“A Lua é um corpo celeste localizado no Sistema Solar, mais precisamente nas proximidades da Terra, sendo o único satélite natural deste planeta. Há diversas teorias que explicam a formação lunar, no geral, derivadas de outros processos que geraram os demais corpos celestes, inclusive o próprio planeta Terra.

A Lua possui algumas características semelhantes às da Terra, como a sua composição em três grandes camadas. Uma outra característica da Lua é a sua superfície, formada por crateras constituídas pela queda de corpos celestes diversos. Ela possui quatro fases e é objeto de estudos científicos diversos, tendo também uma relação muito próxima com a Terra, influenciando a esfera terrestre por meio do seu campo gravitacional.”

Uol, Mundo Educação, 24/05/2022.

APÊNDICE B– Sequência Didática

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

É importante destacar que, para que a Sequência Didática fosse possível de ser elaborada e aplicada, foi necessário ministrar uma oficina de Mapas Conceituais. De acordo com Ausubel (2003),

[...] um pré-requisito aparentemente importante para se construir organizadores individualizados para unidades de instrução em ciências, é verificar-se quais são as ideias preconcebidas mais vulgares dos aprendizes, através de pré-testes, entrevistas clínicas ou mapas de conceitos apropriados e, depois, combinar, de forma adequada, os organizadores adequados com alunos que apresentam ideias preconcebidas correspondentes (Ausubel 2003, p. 156).

A aplicação da oficina atuou como um organizador prévio, visto que os mapas teriam a função de coletar dados, de forma a verificar o que os alunos conhecem sobre o tema “Eclipses”. O que foi possível apreender, por parte dos alunos, sobre mapas conceituais irá atuar como subsunçor para que seja possível iniciar a primeira aula da sequência. Logo, a oficina foi um organizador prévio, a fim de desenvolver os subsunçores necessários para dar início à sequência didática. No que tange ao objetivo da primeira aula, esta se torna necessária para se verificar os conhecimentos prévios dos alunos, visto que a Teoria da Aprendizagem Significativa defende ser necessário considerar as informações que o aluno já tem conhecimento para que a aprendizagem seja significativa.

Em uma conversa informal por meio de um aplicativo de mensagens, a professora regente relatou que o aprendizado dos estudantes sobre o Sol, a Terra e a Lua ocorreu de forma superficial. Ficou evidente que o conteúdo ministrado trabalhou pouco a relação entre os citados corpos celestes. A matéria foi ensinada com o auxílio do livro didático, através do qual foram apresentados os movimentos de Rotação e Translação, Sistema Solar. Além disso, foi dito que a Lua, iluminada pelo sol, é o satélite natural da Terra. Em consonância com o relato da professora e a coleta de dados, serão trabalhados os conhecimentos prévios dos estudantes para a aplicação das aulas 2, 3, 4, 5 e 6, tendo a finalidade de ministrar os conteúdos de forma mais aprofundada, introduzindo novas informações.

Caso os estudantes não apresentem os conhecimentos necessários durante as aulas, há momentos nos quais será possível (re)ver os conteúdos que são subsunçores. Destacamos,

entretanto, que, dependendo da estrutura cognitiva de cada estudante, há a possibilidade de a aprendizagem ser mecânica, visto que, na ausência daquele conhecimento, a introdução do conteúdo não será uma simples revisão. Exemplificando: ao ministrar o conteúdo sobre luz e sombra, espera-se que os estudantes tenham o conhecimento (mesmo que superficial) sobre movimento aparente do Sol ou movimentos de rotação e translação executados pela Terra. Caso não possuam esses subsunçores, durante as aulas haverá a apresentação destes tópicos de forma que os alunos consigam estabelecer uma relação entre o conteúdo sombras e movimentos de rotação e translação. Logo, há a probabilidade de a aprendizagem deste último assunto se tornar mecânica. Já os alunos que detêm o conhecimento subsunçor para compreender sobre luz e sombra terão uma aprendizagem subordinada.

As aulas de 2 a 6, de forma geral, servirão como organizadores para ministrar o conceito principal da sequência: Eclipses. Fundamentando-se na proposta da teoria, pretende-se conduzir as referidas aulas utilizando materiais potencialmente significativos. Em adição, esperar a disposição dos alunos em apreender as novas informações. No final da sequência, nas aulas 9 e 10, os alunos serão orientados a escrever, desenhar, explicar, construir um mapa conceitual e responder questionários com a finalidade de avaliar a sua aprendizagem.

TEMA: Conhecimento sobre corpos celestes e fenômenos astronômicos.

OBJETIVO: Conhecer de forma significativa sobre a posição dos corpos celestes, seus movimentos e o fenômeno dos eclipses por meio de atividades e materiais potencialmente significativos.

JUSTIFICATIVA: Presume-se que, apesar de haver conhecimentos básicos sobre os corpos celestes (Sol, Terra e Lua), é importante trabalhar a relação estabelecida entre estes e compreender como esta influencia um ao outro, no caso desta Sequência Didática, como ocorrem os Eclipses. Desta forma, foi necessário estruturar um conjunto de aulas que contribuam de forma significativa para o aprendizado do conceito principal, considerando os conhecimentos que os estudantes já possuem sobre assuntos relacionados ao tema.

PÚBLICO-ALVO: Discentes do quinto ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública municipal de Aparecida de Goiânia, Estado de Goiás.

CONTEÚDO: Luz e sombra, movimentos de rotação, translação, fases da Lua, movimento de revolução e Eclipses.

Aula 1

Aula destinada para confecção de mapa conceitual sobre Eclipse por meio da pergunta focal: “O que é e como ocorre o Eclipse?”. A construção dos mapas tem como objetivo verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto. No início da aula, é importante retomar o assunto sobre e como construir mapas conceituais, o qual já fora trabalhado na oficina sobre mapas conceituais

Aulas 2, 3 e 4.

Tema: Luz e sombra.

Objetivo: Explorar significativamente como a luz interfere na formação de sombras.

Recursos didáticos: lousa/quadro, giz/pincel, projetor multimídia, lanterna, computador/*notebook*, objetos de diferentes tamanhos (podendo ser os materiais dos escolares) e composições (opacos, transparentes e translúcidos. Temos como exemplos: uma bola, a lentes de óculos e vidros de perfumes ou sacola plástica), papel A4, globo terrestre e palitos de madeira.

Tempo estimado: 135 minutos (3 aulas de 45 minutos).

No primeiro momento, explicar aos alunos o objetivo da aula, que é explorar o conceito de sombra. De forma a contribuir com a apresentação do conteúdo, o professor pode fazer perguntas do tipo: “O que vocês sabem sobre sombras?” e “Por que existem as sombras e como estas são formadas (criadas)? (Espera-se que os alunos apresentem o termo “luz”. Caso contrário, fomentar a conversa para que se lembrem deste termo). (Tempo estimado: 10 minutos).

Logo após a introdução do conteúdo, orientar que os estudantes acompanhem a professora até o pátio da escola, levando papel e lápis, e escolher um ponto no qual haja sol. Ao se posicionar, verificar a formação de sombra e perguntar aos estudantes: “Por qual razão há a formação daquela sombra?”. O ideal é que os estudantes não fiquem expostos ao sol (não por muito tempo, a menos que se opte por utilizar um protetor solar em cada um dos alunos). Seria

pertinente que a professora demonstrasse a atividade por meio de sua própria sombra. Em seguida, colocar um palito (ou qualquer outro objeto) no meio da sombra projetada e orientar que os alunos façam um desenho daquela sombra, a posição do palito e anotar o horário. Nos minutos finais, organizar para que retornem para a sala. (Tempo estimado: 15 minutos)

Em sala, utilizando a fonte de luz, pegar diferentes objetos (sólidos e posicioná-los em frente à luz. Durante a exposição dos objetos, fazer as seguintes perguntas: “É possível vermos as cores nas sombras? (por exemplo, se o objeto for vermelho, a sombra também é vermelha?)”, “Se o objeto não projeta sua cor na sombra, que cor é a sombra?” (a sombra é da cor da superfície na qual está sendo projetada. Para reforçar esta resposta, é indicado escolher uma superfície de cor viva, vibrante ou forte). Em relação ao tamanho da sombra, perguntar aos alunos: “Como posso fazer com que essa(s) sombra(s) mude(m) de tamanho?”. Finalizar sobrepondo os objetos, um sendo maior que o outro, posicionando o menor em frente ao maior e vice-versa. (Tempo estimado: 20 minutos).

No segundo momento, apresentar aos alunos que a composição de diferentes objetos interfere na projeção de suas sombras, expor os diferentes objetos (opacos, translúcidos e transparentes), explicar que no primeiro há o bloqueio total de luz, no segundo há a parcial presença de luz e no terceiro há a total passagem de luz. É importante questionar os estudantes por qual razão a projeção da sombra de cada objeto se comporta daquela forma. (Tempo estimado: 20 minutos).

Logo após, retornar ao pátio, no local onde havia sido deixado o palito no chão, e solicitar que os alunos desenhem novamente a sombra e a posição do objeto e retornar para a sala. (Tempo estimado: 10 minutos)

Em sala, conversar com os estudantes sobre o que desenharam, comparando o primeiro desenho com o segundo, questionando-os sobre a posição da sombra em relação ao objeto, além de fomentar a conversa a fim de saber o que causa essa movimentação na sombra. (Tempo estimado: 15 minutos).

Será importante expor que o assunto sobre luz e sombra se relaciona com os movimentos de rotação e translação. Desta forma, faz-se necessário (re)ver o conteúdo. Iniciar fazendo as seguintes perguntas aos alunos por meio de uma roda de conversa: (Tempo estimado: 15 minutos).

- Vocês perceberam qual é a nossa maior fonte de luz? (em referência ao sol, espera-se que relacionem a pergunta com a atividade realizada na área externa da instituição).

- A Terra é iluminada pelo Sol? Sendo assim, é possível a Terra ser iluminada por completo?
- Como está o tempo agora? (solicitar que olhem pela janela. Como as aulas ocorrem no turno matutino, o tempo estará claro). A iluminação fica assim para sempre (clara)?
- O que acontece quando uma parte da Terra não tem luz?
- Por qual motivo vocês acreditam que fica claro e escuro?

Em seguida, apresentar o vídeo “De Onde Vem o Dia e a Noite?”³. (Tempo estimado: 5 minutos)

Após a apresentação do vídeo, durante uma roda de conversa, refazer algumas das perguntas e adicionar outras: (Tempo estimado: 10 minutos)

- Qual é a nossa maior fonte de luz?
- É possível a Terra ser iluminada por completo?
- Por qual motivo fica claro e escuro?
- Qual é a diferença entre movimento de rotação e translação?

Ainda utilizando o retroprojektor, será importante manusear o globo terrestre. Presume-se que tal material seja potencialmente significativo para ministrar o conteúdo e reforçar o que foi apresentado. Nesta atividade, executaremos os movimentos de rotação e posteriormente o de translação, posicionando o globo próximo da fonte de luz que representa o Sol, enquanto se traz para a explicação o que foi apresentado anteriormente. Essa atividade, além de revisar/apresentar o conteúdo sobre movimento aparente do Sol, é necessária para consolidar os conhecimentos e estabelecer a relação existente entre os assuntos ministrados. (Tempo estimado de 15 minutos)

³ Disponível em: https://youtu.be/Nux_3PVdo9U.

Aulas 5 e 6

TEMA: Conhecendo a Lua e seus ciclos⁴

Objetivos: Aprender de forma significativa as características da lua, suas fases e movimentos.

Recursos didáticos: quadro/lousa, papel A4 e materiais escolares dos alunos, 5 caixas de papelão (ou de sapato), 5 bolas de isopor de cerca de 100 mm (ou 10 cm), 5 palitos de madeira para churrasco, tesoura, pincéis marcadores, 5 lanternas, papéis *color set* preto ou azul escuro.

Tempo estimado: 90 minutos (2 aulas de 45 minutos).

Desenvolvimento: o educador deve iniciar a aula fazendo uma discussão inicial perguntando se os alunos costumam parar para observar o céu à noite e questionar o que veem no céu e se conseguem reconhecer os objetos visíveis nele. Em relação à Lua, fazer o seguinte questionário por meio de uma roda de conversa: (Tempo estimado: 10 minutos).

- “Como é o formato da Lua?”
- “Qual é a cor da Lua?”
- “Ela está sempre visível no céu?”

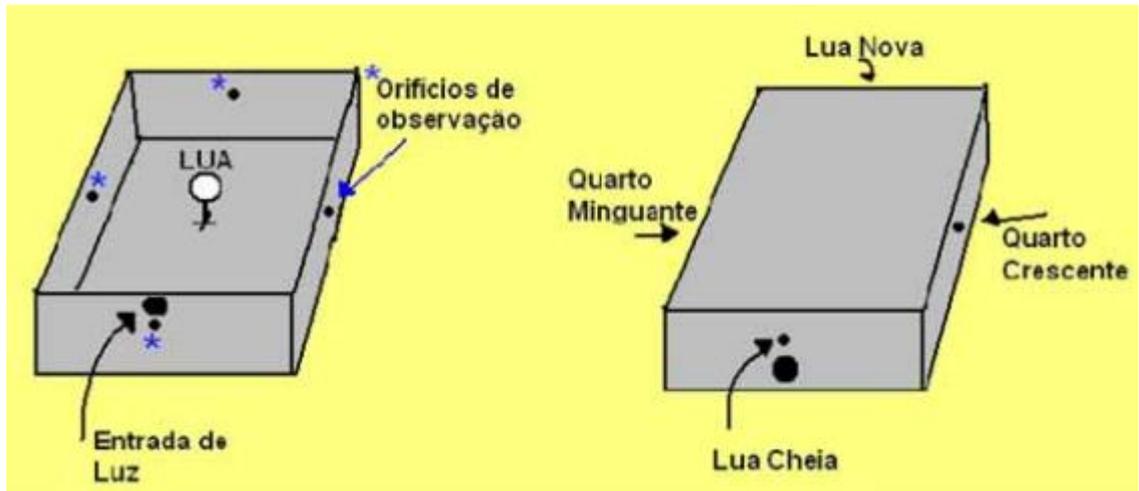
Respectivamente, as respostas esperadas são: a Lua tem formato esférico, sua cor é cinza escuro e nem sempre ela está visível no céu. Caso as crianças não forneçam as respostas corretas, apresentá-las a elas, além de fornecer informações adicionais de que, apesar de a Lua ter formato esférico, ela possui crateras. Dependendo da iluminação e por conta da distância, a sua cor pode ser diferente quando a visualizamos da Terra.

Neste momento, o professor deverá dar instruções aos alunos sobre onde cortar e o que fazer com cada um dos materiais, de preferência, em duplas. Para a montagem, deve-se fazer quatro furos, um em cada lado das caixas. Eles serão os canais de observação. Em seguida, deve-se fazer um corte de forma que possamos encaixar a lanterna, representando a luz solar. Na base da caixa, deve-se conectar a bola de isopor perfurada com o palito de madeira, representando a lua. Para escurecer o interior da caixa, fazer a forração com os papéis *color set*. Na Figura 2, há um esquema representando a maquete, especificando em qual furo deverão

⁴ Aula baseada no trabalho de Saraiva *et al.* (2007).

estar os respectivos nomes das fases da Lua e a posição da lanterna. (Tempo estimado: 35 minutos).

Figura 2 - Maquete da Lua na caixa.



Fonte: Saraiva *et al* (2007)

Finalizadas as etapas anteriores, organizar a turma em duplas. Os alunos investigarão o material construído. Será importante que os alunos separem um papel para anotações, visto que deverão observar, pelos orifícios, a “Lua” dentro da caixa e desenhar o que viram. (Tempo estimado: 20 minutos)

Após as observações e anotações, reforçar o que os alunos aprenderam, esquematizando as fases da Lua no/na quadro/lousa e solicitando-os que as identifiquem. (Tempo estimado: 5 minutos).

Em seguida, fomentar a roda de conversa com as seguintes perguntas: (Tempo estimado: 15 minutos).

- “Por meio de todos os pontos de observação podemos ver a “Lua” com a mesma aparência?”
- “Qual é a relação entre a Lua e o Sol?”
- “A luz do Sol interfere na visualização da Lua?”
- “O que aconteceria se a Lua ficasse entre o Sol e a Terra?”

Aulas 7 e 8

Tema: Relação Sol-Terra-Lua: Eclipses

Objetivos: Compreender de forma significativa como ocorre o fenômeno “Eclipse”

Recursos didáticos: lousa/quadro, giz/pincel, projetor multimídia, nove conjuntos contendo duas esferas de isopor nos seguintes tamanhos: 150 mm e 100 mm, caixas de papelão, tintas guache nas cores, azul, branco e verde, pincéis, copos descartáveis, massinhas, palitos de madeira (de churrasco), prendedores de papel no formato de pino dividido, fitas adesivas, cartolinas, tesouras, perfurador de papel, lanternas e materiais dos estudantes.

Tempo estimado: 90 minutos (2 aulas de 45 minutos).

Desenvolvimento: Neste primeiro momento, orientar que os alunos formem trios. Entregar as cartolinas, tesouras e os pinos. Orientar que desenhem três círculos (um grande, um médio e outro pequeno) na cartolina. Podem utilizar um copo como molde para ser o tamanho maior. Em seguida, marcar os círculos restantes. Os círculos irão representar, respectivamente, o Sol, a Terra e a Lua. Em seguida, instruir que recortem duas tiras com as seguintes dimensões: 3 cm x 30 cm e 2 cm x 12 cm. Os materiais deverão ficar da seguinte forma: (Tempo estimado: 20 minutos)

Figura 3 - Sol, Terra, Lua e as tiras



Fonte:starhop.com⁵

Após o recorte dos moldes, auxiliar os alunos na hora da montagem. Deve-se fazer um furo em cada uma das extremidades das tiras e no centro de cada um dos corpos celestes. No planeta Terra, colocar a extremidade de cada uma das tiras de forma que fiquem sobre o local perfurado. Em seguida, uni-las utilizando o pino. Em cada uma das extremidades restantes, uni-las ao Sol e à Lua, respectivamente, utilizando os pinos. O material ficará conforme apresentado na Figura 4. Sinalizar aos alunos que a representação dos corpos celestes que ali estão representados não está em escala. (Tempo estimado: 15 minutos)

Figura 4 - Sistema Sol-Terra-Lua.



Fonte:starhop.com⁶

Após a montagem do esquema, solicitar que os alunos movimentem o planeta Terra ao redor do Sol e fazer as seguintes perguntas: (Tempo estimado: 10 minutos)

- “Quanto tempo dura essa volta ao redor do Sol?”. Após as respostas, apontar que esse é o movimento de translação e que dura 365 dias, 5 horas e 48 minutos para completá-lo.
- “E quando a Terra gira ao redor de si mesma?”. Aguardar a resposta que, no caso, é “Movimento de rotação”.

⁵Disponível em: <https://www.starhop.com/blog/2020/3/31/at-home-stem-activities-earth-moon-and-sun>.

⁶Disponível em: <https://www.starhop.com/blog/2020/3/31/at-home-stem-activities-earth-moon-and-sun>.

- Pedir-lhes que movimentem a Lua ao redor da Terra e fazer as seguintes perguntas: “Qual é o nome do movimento que a Lua faz ao redor da Terra?” e “Por qual razão a Lua sempre está próxima da Terra?”. As respostas esperadas são “movimento de revolução” e “pois a Lua é o satélite natural da Terra”.
- “Quando é que a Lua irá projetar uma sombra sobre a Terra? E quando a Terra irá projetar uma sombra sobre a Lua?”

Relembra-los da pergunta feita duas aulas atrás: “O que aconteceria se a Lua ficasse entre o Sol e a Terra?”. Após as respostas, anunciar que na próxima aula verificarão de forma mais detalhada a resposta para essa e outra pergunta, que é “O que aconteceria se a Terra ficasse entre o Sol e a Lua?”.

Neste segundo momento, orientar que formem trios novamente. Entregar-lhes as duas esferas de isopor, as tintas e os pincéis. Indicar que devem representar o planeta Terra na bolinha maior e a Lua na esfera menor. (Tempo estimado: 10 minutos)

Enquanto aguardam a secagem das esferas, entregar a caixa de papelão, as tesouras e a lanterna, instruindo que cortem o lado do comprimento e que façam um furo em uma das laterais estabelecidas pela largura da caixa. Sinalizar que a lanterna deverá ficar posicionada no furo feito, representando o Sol. (Tempo estimado: 15 minutos)

Entregar aos trios dois copos descartáveis, as massinhas e os palitos de churrasco. Os copos devem ser preenchidos com massinhas e, ao centro, colocar os palitos. Em seguida, colocar os corpos celestes na ponta dos palitos. (Tempo estimado: 5 minutos)

Finalizar a montagem da representação posicionando a Terra e a Lua dentro da caixa de forma que a Terra fique em frente ao “Sol”. Ao redor do planeta, deve ficar a Lua, ficando livre para que seja possível manipulá-la simulando o movimento de revolução. Solicitar que os escolares posicionem a Lua entre o Sol e a Terra e observem o que acontece: “Forma uma sombra? A luz do Sol é obstruída pela posição da Lua?”. Indicar que esse é o Eclipse solar. Em seguida, posicionar a Lua de forma que fique a Terra entre a mesma e o Sol: “O que acontece com a Lua? Há iluminação? Por qual motivo isto ocorre?”. Destacar que esse é o Eclipse lunar.

Além disso, o momento será oportuno para retomar o conceito de sombra, apontando que, quando esta está presente, o eclipse é total⁷. (Tempo estimado: 15 minutos).

Aula 9

Solicitar que os estudantes escrevam e desenhem explicando como ocorre o “Eclipse”. Em seguida, revisar sobre o assunto. Esta etapa é relevante no processo de verificação de aprendizagem, possibilitando a classificação de que forma a aula se desenvolveu.

Aula 10

Aula destinada para verificar o nível de aprendizado dos estudantes. Iniciar a aula solicitando aos alunos que construam um mapa conceitual tendo como pergunta focal: “O que são os Eclipses?”. Em seguida, entregar o questionário final (Anexo 1).

Referências

AUSUBEL, David P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. **Lisboa: Plátano**, v. 1, 2003.

SARAIVA, Maria de Fátima O. *et al.* As fases da Lua numa caixa de papelão. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 4, p. 9-26, 2007.

⁷ Informação disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/sombra-penumbra.htm>

Anexos**Anexo 1- Questionário final****Questionário final**

Nome: _____

Chegamos ao final de uma longa etapa! Responda às perguntas abaixo para encerrarmos com chave de ouro!

1. O que você aprendeu durante as aulas?

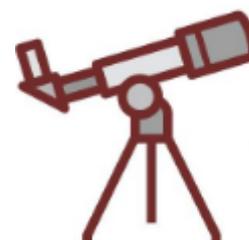
2. O que você achou das aulas?

3. O que mais gostou nas aulas?

4. O que não gostou?

5. Como você avalia a professora?

Obrigada por responder!



APÊNDICE C– Relatos da aplicação da oficina

Relatos da oficina

1º dia de oficina, terça-feira, 21 de junho de 2022

O primeiro dia de oficina ocorreu na parte da manhã, no dia 21 de junho (terça-feira). Iniciei apresentando meu nome e o nome da oficina. Orientei que não era necessário fazerem anotações. Em seguida, entreguei o manual contendo informações sobre o que é um Mapa Conceitual e suas características, assim como exemplos que os auxiliavam a compreender melhor o assunto. Expliquei o que é um Mapa Conceitual acompanhando o que estava descrito no manual. Como os alunos não conheciam o assunto, o manual em conjunto com a explicação auxiliou no seu entendimento.

Estava previsto no plano da oficina construir um mapa de forma coletiva sobre o tema “Movimentos de Rotação e Translação”. Percebi, contudo, que os alunos ainda estavam com dificuldades em assimilar o que estava sendo exposto. Sendo assim, modifiquei o tema. Como havia um exemplo sobre o *Tik Tok* no manual (assim como sua pergunta focal: O que é e como utilizar o *Tik Tok*), optei por utilizar o referido tema para construirmos o mapa conceitual de forma coletiva, além do fato de que se trata de um assunto conhecido pelos escolares, visto que utilizam esse aplicativo constantemente.

Ao construirmos o mapa sobre o *Tik Tok*, solicitei que os estudantes falassem o que eles sabiam que existia no aplicativo, dando início à listagem das palavras-chaves, além de dar ênfase à pergunta focal. Em um determinado momento, ao responderem à minha pergunta “O que tem no *Tik Tok*?”, ouvi diversas respostas, além de os guiar para encontrarem os conceitos principais:

Estudantes: “*Têm pessoas*”

Pesquisadora: “*Sempre tem pessoas? Mas só pessoas?*”

Estudantes: “*Não [...] animais*”

Pesquisadora: “*Animais... (escrevendo)*”

Estudantes: “*Tem cobra*”

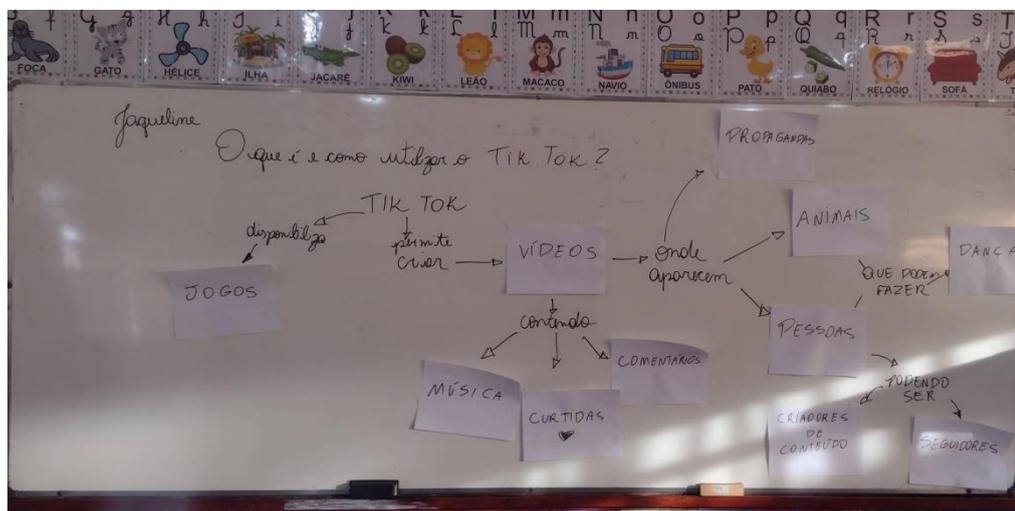
Pesquisadora: “*Vocês concordam que cobra já está inserido em animais?*”

Estudantes: “*Sim*”

Uma quantidade significativa de estudantes participou da construção do mapa, além de se mostrarem interessados em expor o que sabiam e conheciam do aplicativo. Para facilitar a

disposição dos conceitos, os escrevi em um papel no qual coleí uma fita. Tivemos a liberdade de posicionar as palavras sem ter que apagá-las. Na Figura 1, temos o mapa construído.

Figura 1- Mapa Conceitual sobre o Tik Tok



Fonte: Acervo da autora (2022).

Para reforçar sobre como é a estrutura de um mapa conceitual, entreguei para as crianças dois mapas conceituais sobre o chocolate, contendo a pergunta focal “O que é e para que serve o chocolate?”, sendo um deles considerado “um bom mapa” e outro possuindo a estrutura de um “mapa ruim”. Lemos o material em conjunto e, ao final da leitura, os questioneei sobre qual seria o mapa bom e qual seria o mapa ruim, dando ênfase ao fato de que o mapa deveria ser bem estruturado e possuir proposições e conceitos que respondessem à pergunta focal.

Os alunos escolheram o mapa correto, justificaram que este possuía mais informações sobre o chocolate em si, expondo a origem do alimento e os tipos de chocolate. Além dessa resposta, os auxiliei a repararem na estruturação do mapa, além de prestarem atenção às proposições, disposição dos conceitos e clareza do mapa em si.

Para finalizar a aula, entreguei a atividade sobre o Corpo Humano. Tratava-se de um mapa conceitual contendo lacunas. Orientei-os que quem não conseguisse entregar a tempo poderia deixar para a próxima aula.

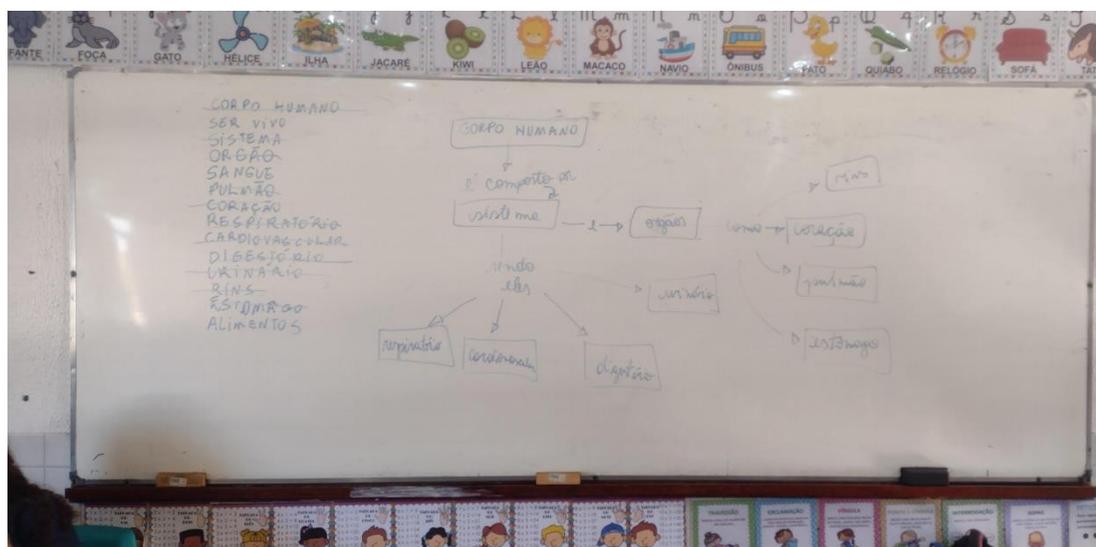
2º dia de oficina, quarta-feira, 22 de junho de 2022

O segundo dia de oficina foi mais rápido que as outras aulas, pois o tempo do recreio foi mais longo, entretanto foi possível cumprir com parte das atividades programadas. Iniciei a

aula corrigindo a atividade anterior, reescrevi o mapa no quadro e completamos as lacunas de forma conjunta. A turma estava um pouco dispersa, pois haviam chegado do recreio. Tive que chamar a atenção em diversos momentos. Apesar disso, tudo ocorreu bem.

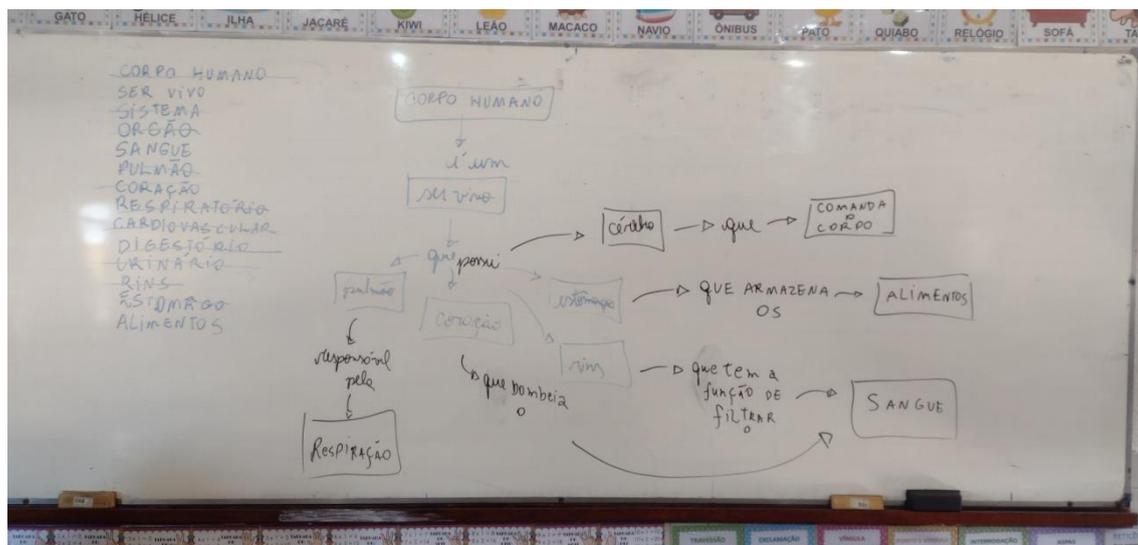
Após a correção, propus a eles que nós refizéssemos o mapa, reestruturando, adicionando ou excluindo conceitos e repensando em novas proposições. No primeiro mapa, nós excluimos alguns conceitos, porém demos início à explicação sobre o corpo humano por meio do todo (iniciando pelo conceito “sistema”), como pode ser visto na Figura 2. Já no segundo mapa (Figura 3), reestruturamos dando início pelas partes (os órgãos) e adicionando alguns conceitos.

Figura 2 – Reestruturação do Mapa sobre o Corpo Humano



Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 3 – 2ª Reestruturação do Mapa sobre o Corpo Humano



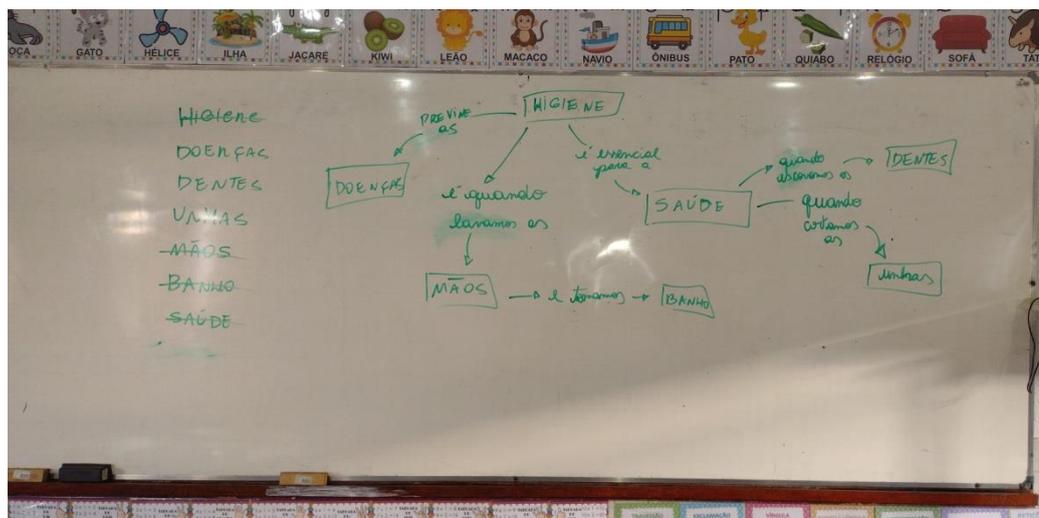
Fonte: Acervo da autora (2022).

Por conta dos atrasos mencionados anteriormente, não foi possível finalizar a aula com a atividade na qual deveriam construir um mapa que respondesse à pergunta focal “O que devemos fazer para manter bons hábitos de Higiene?”. Desta forma, deixei a atividade impressa e as instruções para que a professora regente entregasse a eles no dia seguinte (dia em que não pude comparecer) e me devolvesse depois.

3º dia de oficina, segunda-feira, 27 de junho de 2022

Iniciei a aula entregando aos alunos a atividade sobre “Higiene” a qual eles haviam feito. Como estava próximo do período de férias e nos encontrávamos na última semana de aula, optei por fazer a devolutiva no quadro de forma coletiva para aproveitar o tempo. Dispus os conceitos no quadro e construímos um mapa, como pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 – Mapa sobre Higiene

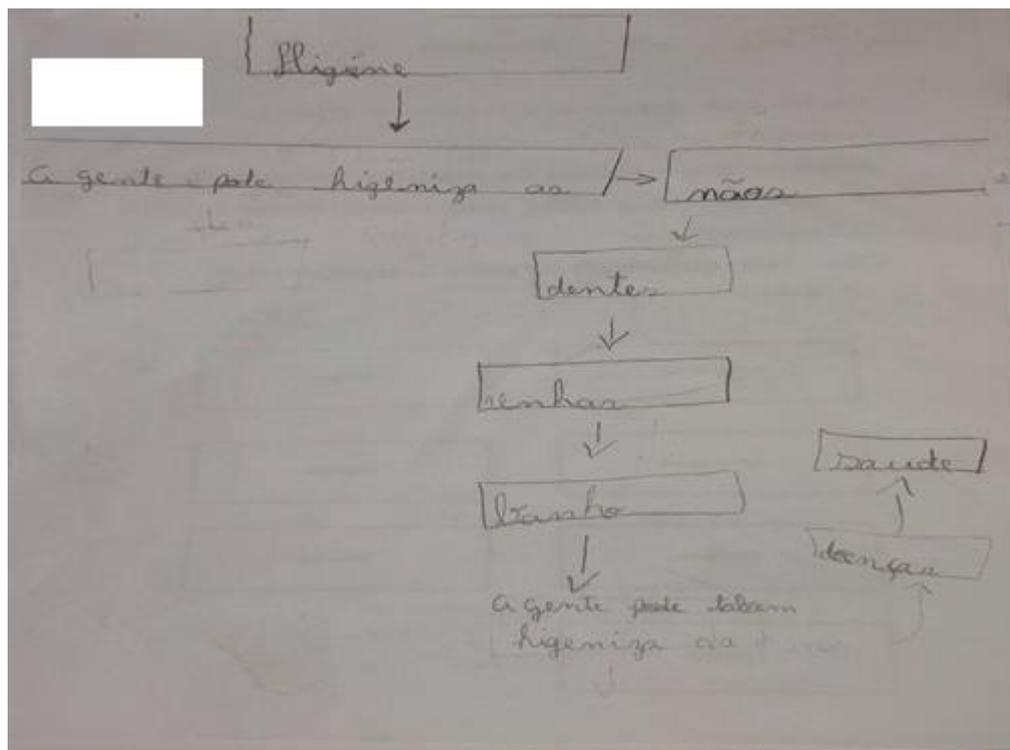


Fonte: Acervo da autora (2022).

Por meio da atividade sobre “Higiene”, foi possível perceber, até aquele momento, que poucos alunos conseguiram adquirir a habilidade de construir um mapa conceitual adequado, o que é compreensível, visto que não conheciam tal ferramenta. Analisando as atividades recebidas, decidi classificar os níveis das respostas da seguinte forma:

- Mapa conceitual completo: aquele que utilizou todas as estruturas de um mapa conceitual, podendo haver alguns erros na escolha das proposições, mas que, de certa forma, completa o mapa que foi construído por aquele aluno.
- Mapa conceitual incompleto: utilizaram partes da estrutura de um mapa conceitual. Foram aqueles que somente dispuseram os conceitos de forma hierárquica com a ausência ou pouco uso das proposições.
- Texto: não é um mapa conceitual, já que utilizaram somente os conceitos e criaram um texto a partir destes.

Figura 5 - Mapa conceitual incompleto

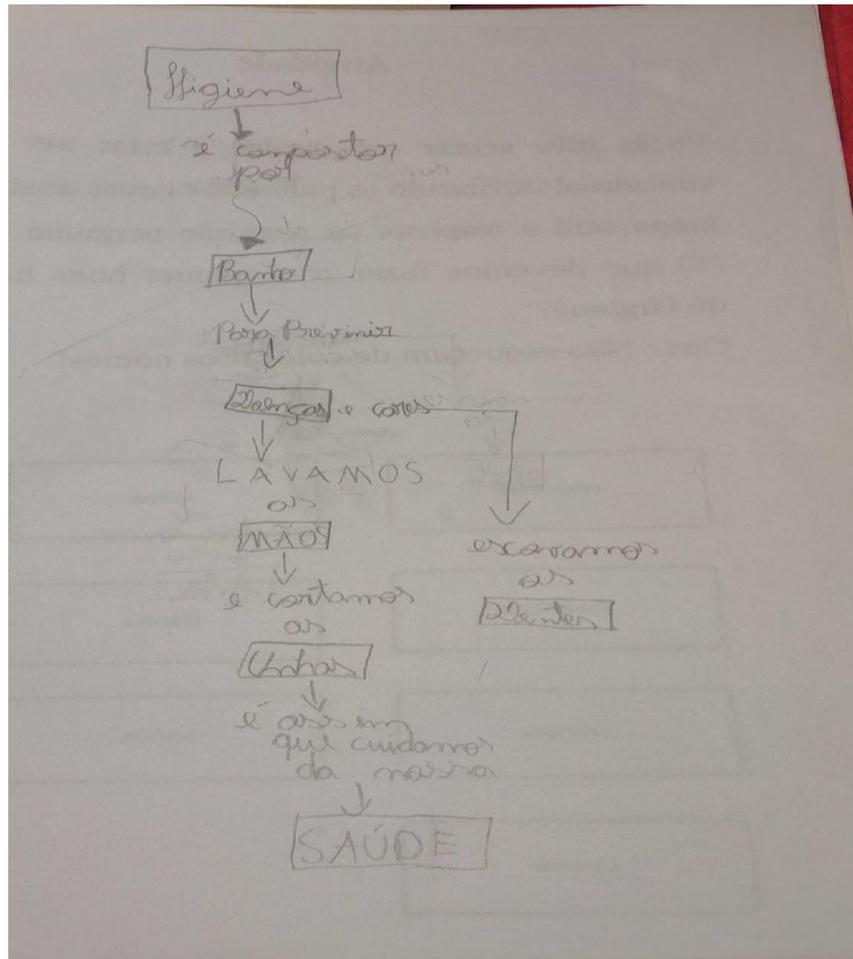


Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 6 - Um texto sem a estrutura de um Mapa Conceitual

a higiene e importante para a gente porque
 toma banho lavar as mãos e escova os dentes
 cuidar da saúde escova a unhas e muito bom
 cuidar da gente isso e muito bom de mais

Fonte: Acervo da autora (2022).

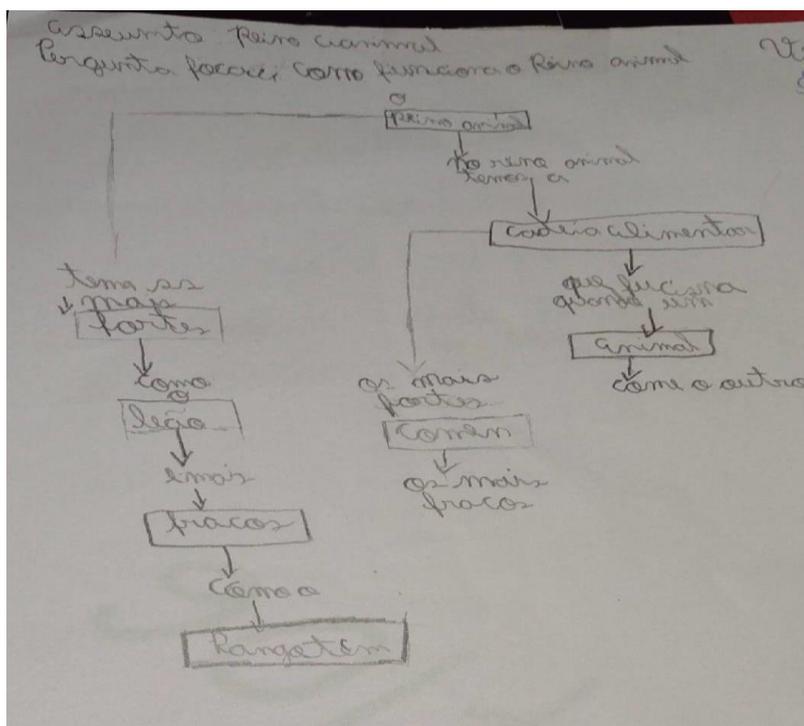


Fonte: Acervo da autora (2022).

Apesar dos diferentes resultados e da dificuldade em construir um mapa conceitual, boa parte dos estudantes conseguiu identificar o que é um mapa conceitual apropriado, como fora comprovado no primeiro dia de oficina. Além disso, alguns dos alunos que não conseguiram criar o mapa estavam ausentes na primeira ou segunda aula.

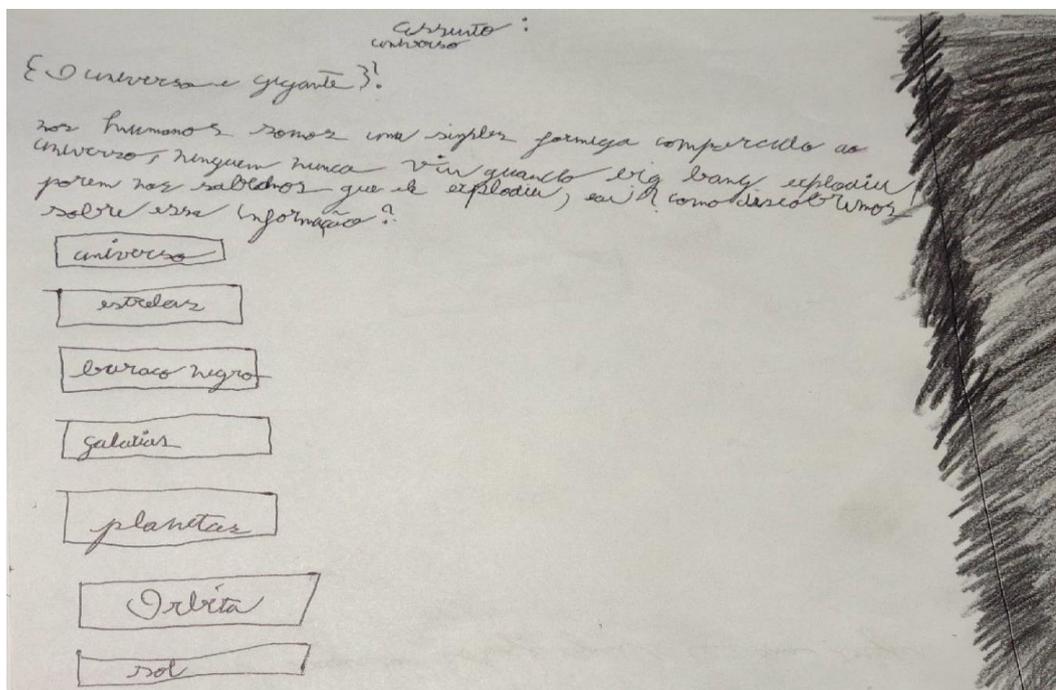
Após a construção do mapa sobre “Higiene”, orientei que os alunos formassem duplas. Em seguida, entreguei duas folhas A4 brancas para cada dupla: uma folha seria o rascunho e a outra para passar a limpo. Instruí que as duplas escolhessem um tema e a partir deste criassem uma pergunta focal. Os temas escolhidos foram diversos e os resultados podem ser categorizados nos parâmetros citados anteriormente. Durante a execução da atividade, auxiliei os alunos a listarem os conceitos e a encontrarem as melhores proposições que se encaixavam entre os conceitos. Procurei fazer perguntas que impulsionassem a criatividade e escolha dos conceitos, como por exemplo: “Por qual motivo escolheu esse tema?”. Assim, eles respondiam a importância daquele tema para eles e iam encontrando novas palavras chaves. Nas Figuras 8, 9 e 10 estão expostos os registros das atividades.

Figura 8 – Um exemplo de mapa conceitual completo



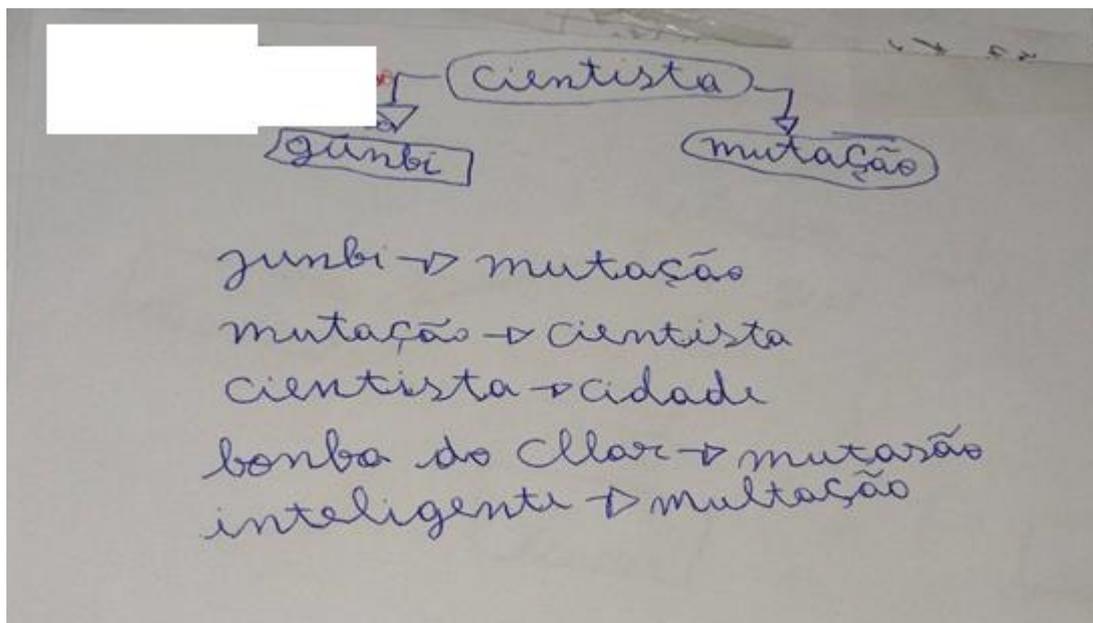
Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 9 – Um exemplo de mapa conceitual incompleto



Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 10 – Um exemplo de mapa conceitual incompleto



Fonte: Acervo da autora (2022).

4º dia de oficina, terça-feira, 28 de junho de 2022

O último dia de oficina foi destinado à exposição dos mapas construídos pelas duplas e análise por parte de cada aluno, de forma que apontassem qual/quais mapas que consideraram adequados. Ao final da aula, foram entregues aos escolares três textos motivadores, sendo eles sobre o Sol, a Lua e a Terra. A partir disso, deveriam escolher um dos temas e construir um mapa conceitual sobre ele.

No início da aula, passei as instruções para as crianças, entreguei a ficha de avaliação e orientei que deveriam analisar de forma minuciosa e registrar na ficha o nome do(s) mapa(s) e os respectivos autores. Há um registro desse momento exposto na Figura 11. Foram observadores quando analisaram. Além disso, a maior parte dos alunos escolheu os mapas considerados completos. Na Figura 12, podemos observar uma das fichas preenchidas.

Figura 11 - Alunos analisando os Mapas Conceituais



Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 12 - Ficha de avaliação preenchida por aluno

Qual ou quais foram os mapas que você considera adequado? Escreva abaixo o nome do trabalho e dos autores.

Reino animal

A photograph of a student evaluation form. The form has a dotted border. At the top, there is a question in Portuguese: "Qual ou quais foram os mapas que você considera adequado? Escreva abaixo o nome do trabalho e dos autores." Below the question, there is a white rectangular box where the student has written "Reino animal". At the bottom of the form, there is a small illustration of a student reading a book.

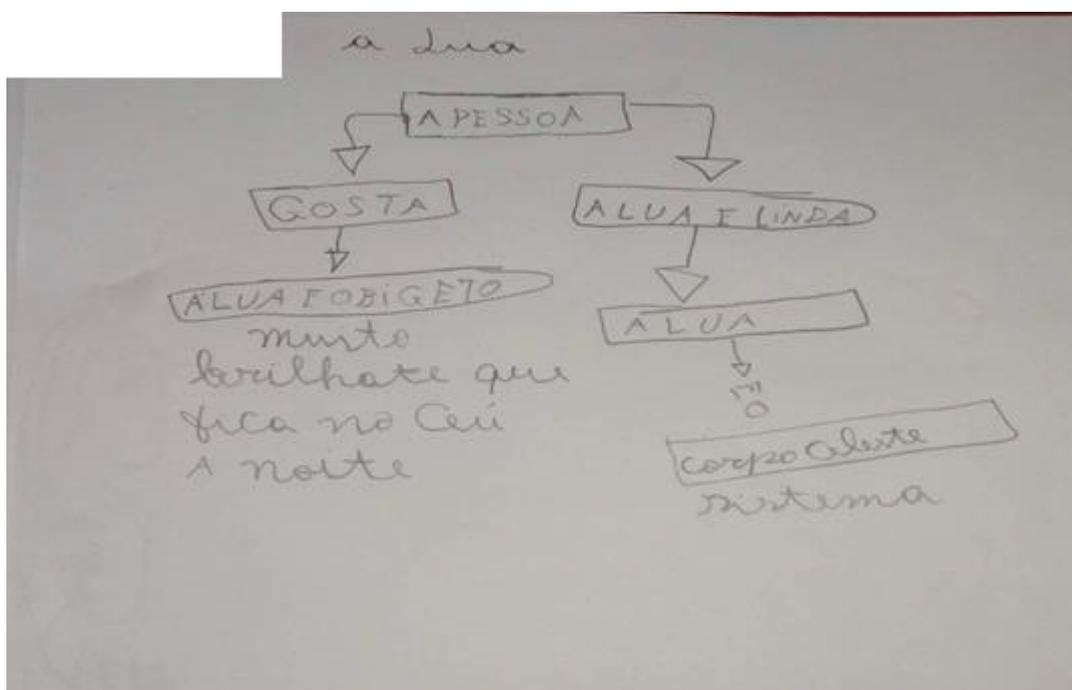
Fonte: Acervo da autora (2022).

Após as análises, recolhi os registros e os organizei para a última atividade. De forma a contribuir com o entendimento sobre o tema central da oficina, entreguei aos estudantes uma folha contendo orientações para a construção de um bom Mapa Conceitual e as folhas contendo os textos sobre os corpos celestes citados anteriormente. Indiquei que lessem a folha de

orientações de forma individual. Em seguida, fizemos uma leitura conjunta observando com atenção cada um dos tópicos.

Posteriormente, instruí que iniciassem as atividades. Alguns utilizaram somente os conceitos presentes nos textos, outros listaram outros conceitos referentes ao tema, o que é um grande avanço, pois demonstra que compreenderam que há a liberdade de se excluir ou adicionar conceitos de um mapa. Foi possível observar que alguns dos alunos conseguiram desenvolver a habilidade de construção de mapas conceituais. Na Figura 13 abaixo, o aluno autor deste mapa é o mesmo que construiu os trabalhos expostos nas Figuras 6 e 10. Nota-se que ainda há o que melhorar, porém é perceptível que houve um certo avanço.

Figura 13 – Mapa conceitual sobre a Lua



Fonte: Acervo da autora (2022).

Construir um mapa conceitual não é fácil. Para estes estudantes, a tarefa é claramente considerada difícil quando observamos o cenário em que se encontravam nos dois últimos anos quando o ensino remoto fora estabelecido. É importante destacar que no município de Aparecida de Goiânia não houve aulas síncronas. Os conteúdos e atividades eram disponibilizados pelo aplicativo *WhatsApp* e, quem não possuía algum dispositivo eletrônico que tivesse o citado mensageiro, tinha a possibilidade de buscar as atividades impressas na escola (sem a instrução ou aula do(a) professor(a) regente). Apesar das dificuldades, os estudantes progrediram de forma considerável durante a oficina.

APÊNDICE D– Relatos da aplicação da Sequência Didática

Relatos da aplicação da Sequência Didática

Aula 1, 15 de setembro de 2022.

A primeira aula, como o planejado, foi elaborada para coletar dados. No caso, as crianças tiveram que construir um mapa conceitual que respondesse à seguinte pergunta focal: “O que é e como ocorre o Eclipse?”. Iniciei a aula revisando o que é e como construir mapas conceituais. Como exemplo, construímos, de forma coletiva, um mapa conceitual sobre futebol. Alguns tiveram dificuldades, pois, como fora mencionado no relato sobre a oficina, houve alunos ausentes que acabaram perdendo partes relevantes do conteúdo.

Entreguei as folhas em branco e os orientei que construíssem o mapa conceitual sobre o Eclipse. Indiquei que, para auxiliar na clareza do mapa, facilitaria se fizessem um texto como rascunho. Muitos estavam em dúvidas e me questionavam constantemente o que era o Eclipse ou se o que haviam escrito estava correto. Infelizmente, em um determinado momento, um dos alunos falou em voz alta: “*O Eclipse é a Lua vermelha!*”. Acredito que tal fala acabou contaminando algumas das respostas, pois cerca de 18 dos 28 estudantes colocaram o termo “*Lua vermelha*” para explicar. Apesar disso, havia outras explicações para o fenômeno. Abaixo estão listados fragmentos de algumas das respostas:

- *[...] a poeira vai pra Lua [...];*
- *Eclipse é uma estrela e um tipo de lua;*
- *[...] o Sol fica parado e começa às 6 horas, é muito bonito;*
- *A Lua passa no Sol e faz escuro;*
- *Eclipse é um fenômeno do espaço;*
- *É quando o Sol e a Lua se encontram e formam o Eclipse;*
- *O Eclipse é um tipo de Lua mágica, no Eclipse a Lua fica Vermelha;*
- *Eclipse é quando a Lua tapa o Sol e vira Eclipses;*
- *Um meteoro que se junta e da uma forma uma pedra.;*
- *[...] geralmente acontece quando a lua está cheia;*
- *[...] acho que acontece quando está cheia;*
- *[...] é uma Lua vermelha que eu acho que o sol fica muito perto da Lua e também a Lua fica atrás do Sol [...];*

- *O Eclipse é um evento que ocorre pelo movimento de translação, juntando a Lua e o Sol, quando os dois são juntos ocorre o Eclipse [...] acontece por volta de 30 min;*
- *A Lua e o Sol cruzarão tudo fica na escuridão;*
- *[...] é uma coisa que fica no céu é uma lua vermelha que pode ser usada para experimentos;*
- *Eclipse é quando o Sol passa na frente da Lua que vira Eclipse;*
- *Eclipse é quando a Lua e o Sol “ajuntam” e fica vermelha [...];*
- *É quando a Lua se junta com o Sol, ou seja, passando por cima deixando uma grande escuridão, é um evento raro e rápido. Acontece rápido, mas dá pra ver da Terra;*
- *O desaparecimento do Sol;*

Na maioria das respostas havia o termo “Lua Vermelha. Logo, selecionou-se os trechos mais relevantes que iam além desse conceito recorrente. Outros alunos tiveram respostas parecidas e um dos alunos não sabe escrever (além de me informar que não sabia a resposta). Alguns estudantes estavam preocupados se a resposta estaria errada, que não sabiam o que são os Eclipses. Expliquei que não precisavam ter receio, pois nas aulas seguintes iriam aprender sobre o assunto.

Aula 2, 3 e 4 - 19 de setembro de 2022

As aulas 2, 3 e 4 foram planejadas para explicar sobre Luz e Sombra. Houve alguns contratemplos. Estava previsto explicar o movimento aparente do Sol e a formação de sombras de forma prática, de modo que os estudantes iriam me acompanhar até o pátio para demarcarmos a posição de uma sombra, entretanto, isso teve de ser descartado, pois o tempo estava nublado e somente no fim do horário do turno que as nuvens se abriram. A segunda intercorrência é que o projetor multimídia não estava disponível na escola, pois, de acordo com o gestor, havia sido emprestado para a Secretaria de Educação. Logo, procurei outra forma de passar o vídeo previsto. Consegui uma televisão e um cabo para conectar ao meu *notebook*.

Dei continuidade à aula explicando sobre as sombras utilizando uma fonte de luz artificial (lanterna). Inverti a ordem das atividades explicando primeiro sobre a sombra de

objetos de diferentes composições para, em seguida, analisarmos as cores e tamanhos das sombras.

Coloquei minha mão em frente à luz para formar uma sombra, perguntei se dentro da sombra da minha mão havia luz e todos responderam que não. Em seguida, separei os objetos em opacos, translúcidos e transparentes (escolhi um caderno, uma garrafinha de água e a lente de uns óculos de grau, respectivamente). Destaco que não expliquei previamente sobre as características de cada um dos objetos, ou o que são meios opacos, transparentes e translúcidos, para que eu pudesse observar se conseguiam identificar tais diferenças. Enquanto posicionava o caderno, questionei se a projeção da sombra ficava totalmente escura e responderam que sim. Ao posicionar a lente dos óculos em frente à luz, perguntei como esta se comportava:

Pesquisadora: *Fez sombra?*

Alunos: *Não!*

Pesquisadora: *Ela atravessou, não é?*

Alunos: *É transparente!*

Pesquisadora: *O que o caderno tem de diferente dos óculos?*

Alunos: *Deram diferentes respostas.*

Pesquisadora: *Ele é opaco.*

Um aluno interrompeu a explicação para falar o seguinte: “*Minha mãe fala que a sombra é Deus né..., Mas se for olhar “a sombra é Deus”, aí a sombra só aparece de noite praticamente, então Deus só tá com a gente de noite?*”. Aproveitei para explicar que as sombras não ocorrem somente durante a noite ou durante o dia, que precisamos de luz para que elas se formem, independente do horário. Ao mostrar a projeção da sombra da garrafinha, falaram que a sombra ficou “mais ou menos”. Então, expliquei que se trata de um objeto translúcido.

Ao projetar diferentes objetos para observarmos as cores de suas sombras, os alunos tiveram dificuldades em dissociar sombra da cor preta. Coloquei um objeto sendo projetado no quadro branco e falaram que a sombra estava preta. Então, coloquei um objeto em frente a um fundo azul (utilizei um caderno para ser o meu fundo):

Pesquisadora: *Qual é a cor desse caderno?*

Alunos: *Azul!*

Pesquisadora: *Esse caderno aqui vai ser o meu fundo, que eu vou usar para projetar a sombra desse outro caderno aqui. Que cor que é a sombra?*

Alunos: *Preto!*

Pesquisadora: *Preto? Têm certeza?*

Alunos: *É azul tia!!!*

Reforcei dando exemplo de outros fundos e expliquei que não fica “preto”, que a sombra é a ausência de luz ou a pouca presença desta.

Coloquei um objeto translúcido para observarmos como sua sombra se comporta também, reforçando que, dependendo da superfície, se o objeto translúcido tiver cor, haverá uma projeção diferente. Em seguida, ao trabalhar a sobreposição de objetos, posicionei diferentes objetos um em frente ao outro para observarmos se a projeção de um interfere no outro. Sobre o tamanho das sombras:

Pesquisadora: *Como que eu posso fazer para que a sombra mude de tamanho?*

Alunos: *É só chegar perto!*

Pesquisadora: *Coloquei perto e aí?*

Alunos: *Ficou grande!*

Antes de passar o vídeo “De Onde Vem o Dia e a Noite?”, fiz uma série de perguntas:

Pesquisadora: *Qual é a nossa maior fonte de luz?*

Alunos: *O Sol.*

Pesquisadora: *A Terra é iluminada pelo Sol?*

Alunos: *Sim*

Pesquisadora: *Sendo assim, é possível ela ser iluminada por completo?*

Houve divergências e alguns responderam que ‘sim’ enquanto outros responderam que ‘não’. Um dos alunos interrompeu falando que a Terra não é iluminada por completo por causa do movimento de rotação.

Pesquisadora: *Por qual motivo vocês acreditam que fica claro ou escuro na Terra?*

Alunos: *Por causa do Sol.*

Logo após assistirem ao vídeo, perguntei-lhes o que era movimento de rotação e translação e responderam corretamente. Em seguida, peguei o globo terrestre para reforçar o que foi explicado. Utilizando uma lanterna, expliquei sobre o movimento de rotação fazendo a seguinte comparação:

Pesquisadora: *Se o Sol está iluminando o Brasil aqui, como está lá no Japão?*

Alunos: *Vai estar de noite!*

Não refiz as perguntas que foram feitas antes de apresentar o vídeo, pois já haviam respondido às duas primeiras de forma correta. Como a última causou divergências, foi confirmada a resposta correta por meio da utilização do globo terrestre. De forma a compensar

a falta da atividade inicial, optei por finalizar a aula passando um vídeo sobre o Extremo Norte do Alaska, onde o Sol nunca se põe.⁸

Aula 5 e 6 - 20 de setembro de 2022.

Houve uma queda de energia e não foi possível registrar a aula por meio de gravação, visto que o *notebook* desligou com a filmagem em curso e ocasionou o corrompimento do arquivo, salvando somente o começo da aula. Iniciei a aula mudando-os de lugar, pois, nas aulas anteriores, houve conversa em demasia, o que, por vezes, atrapalhava as explicações.

Fiz a sessão de perguntas e houve divergências quando os questionei se a Lua está constantemente visível no céu. Sobre o formato e cor da Lua, entretanto, responderam de forma correta. Em seguida, organizei-os em grupo. No plano de aula, estava previsto que formassem duplas, entretanto, isso não era viável em virtude da quantidade de alunos em relação aos materiais. Assim, foram formados 4 grupos com cerca de 7 alunos em cada. Instruí o que deveriam fazer, onde cortar e posicionar a “Lua”. Após a montagem, entreguei a folha em branco para que anotassem/desenhassem o que viram nos pontos de observação do material. Devo mencionar que a base de cada uma das “Luas” foi pedaços de isopor. No plano, estava previsto copos com massinha, no entanto, fiz essa pequena alteração.

Figura 1 – Montagem da Lua na caixa



Fonte: Acervo da autora (2022).

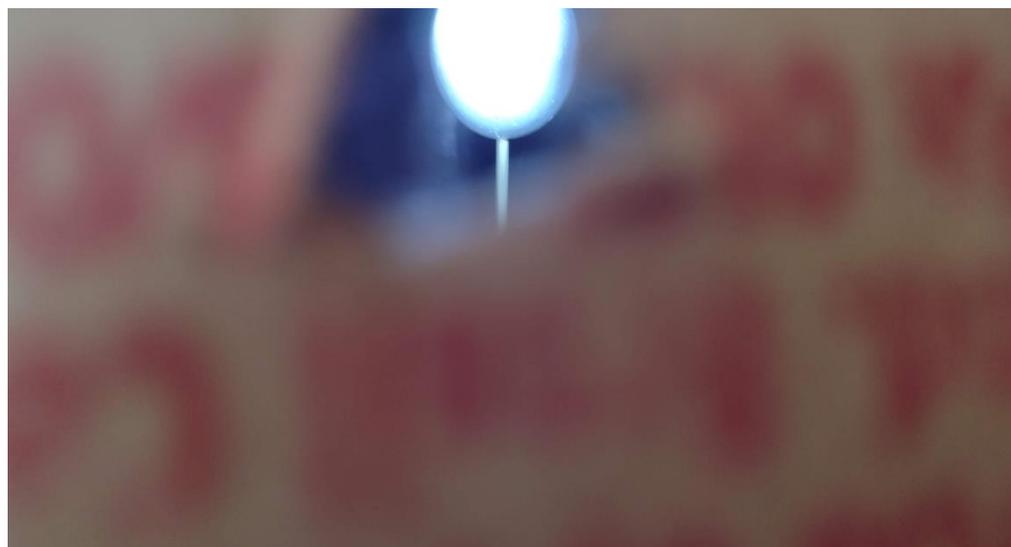
⁸ Disponível em: <https://youtu.be/S16DbRoX9X4>.

Figura 2 – Alunos construindo a Lua na caixa



Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 3 – Lua cheia vista pelo canal de observação

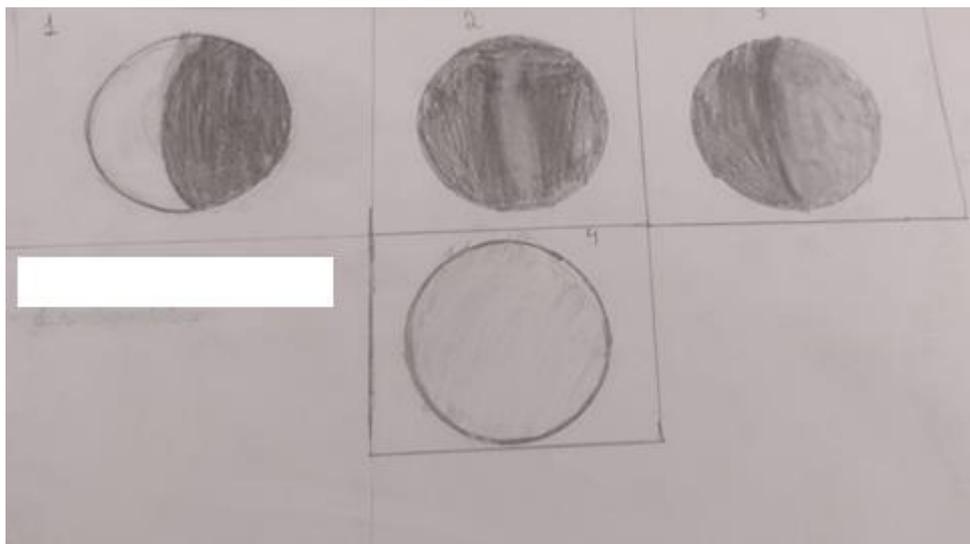


Fonte: Acervo da autora (2022).

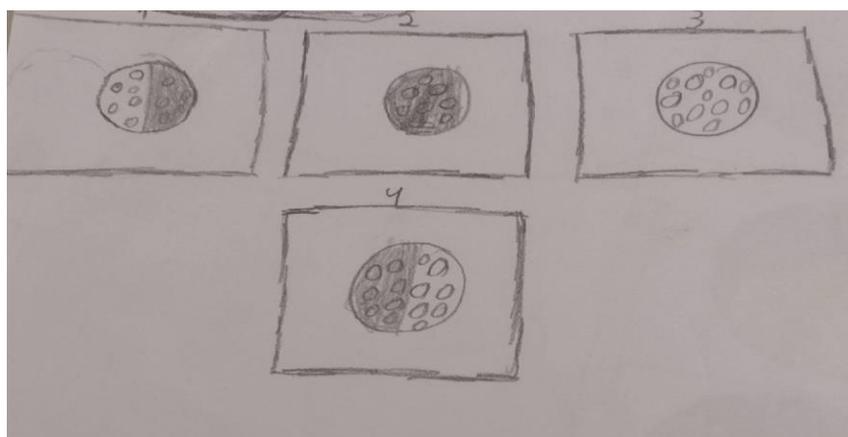
Figura 4 – Lua crescente vista pelo canal de observação



Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 5 – Registro feito por um dos estudantes

Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 6 – Ilustração feita por um dos estudantes

Fonte: Acervo da autora (2022).

Após finalizarem os registros, desenhei as quatro fases da Lua que foram representadas na caixa e seus respectivos nomes. Em seguida, perguntei a eles se era possível vermos a Lua da mesma forma estando em diferentes pontos de observação e responderam que ‘não’. Em relação à pergunta “O que aconteceria se a Lua ficasse entre o Sol e a Terra?”, ficaram intrigados. Expliquei que na aula seguinte investigariamos a resposta para esta questão.

Aula 7 e 8 - 21 de setembro de 2022.

As aulas 7 e 8 tiveram a finalidade de expor o conteúdo sobre Eclipses. Iniciei a aula organizando os alunos em grupos. Estava previsto no plano que formassem trios, mas, devido à quantidade de estudantes em relação à quantidade de materiais, tive que dispô-los em 4 grupos contendo 7 integrantes cada. Decidi inverter a ordem das aulas: ao invés de iniciar pela construção do “Eclipse” no pedaço de cartolina, iniciei pela construção das maquetes por se tratar de uma atividade que iria requerer mais atenção. Como no início do turno estavam mais calmos, seria o momento ideal para que se empenhassem na construção das estruturas. Além disso, percebi que a construção do esquema na cartolina seria a atividade apropriada para o encerramento, além de que seria o material o qual levariam para casa como um objeto de estudo e lembrança.

Adianto que houve uma situação que prejudicou o aprendizado de alguns estudantes. Um funcionário solicitou a presença deles em outra sala para que organizassem os materiais da robótica, logo, os alunos ficaram ausentes durante a construção do material, a representação dos Eclipses e as explicações finais. Próximo ao fim da aula, acabaram chamando mais alunos, logo, poucos participaram da segunda parte do conteúdo, quando construíram o Eclipse na cartolina.

Reaproveitamos alguns materiais da aula passada e as tarefas foram divididas da seguinte forma: cortar o comprimento e a base superior da caixa, pintar com tinta guache a esfera que representa a Terra com as cores respectivas do Planeta (exemplo na Figura 7), forrar a caixa com papel branco (utilizamos folha A4), colocar os espetos nas esferas (eu coloquei e os orientei a não os retirar), desenhar o Sol no canal de observação e posicionar as esferas nos pedaços de isopor. Devo mencionar que a base de cada uma das “Luas” e “Terras” foi pedaços de isopor. No plano, estava previsto copos descartáveis e massinhas, entretanto, decidi fazer essa alteração.

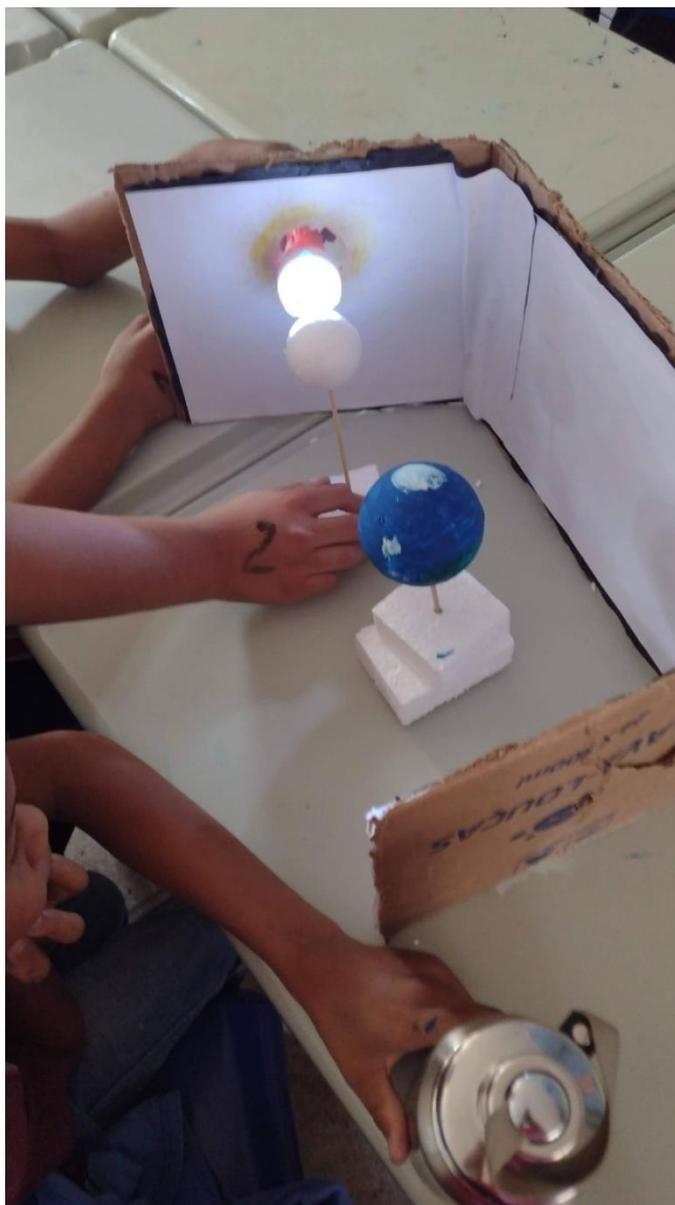
Figura 7 – Aluna pintando a esfera de isopor



Fonte: Acervo da autora (2022).

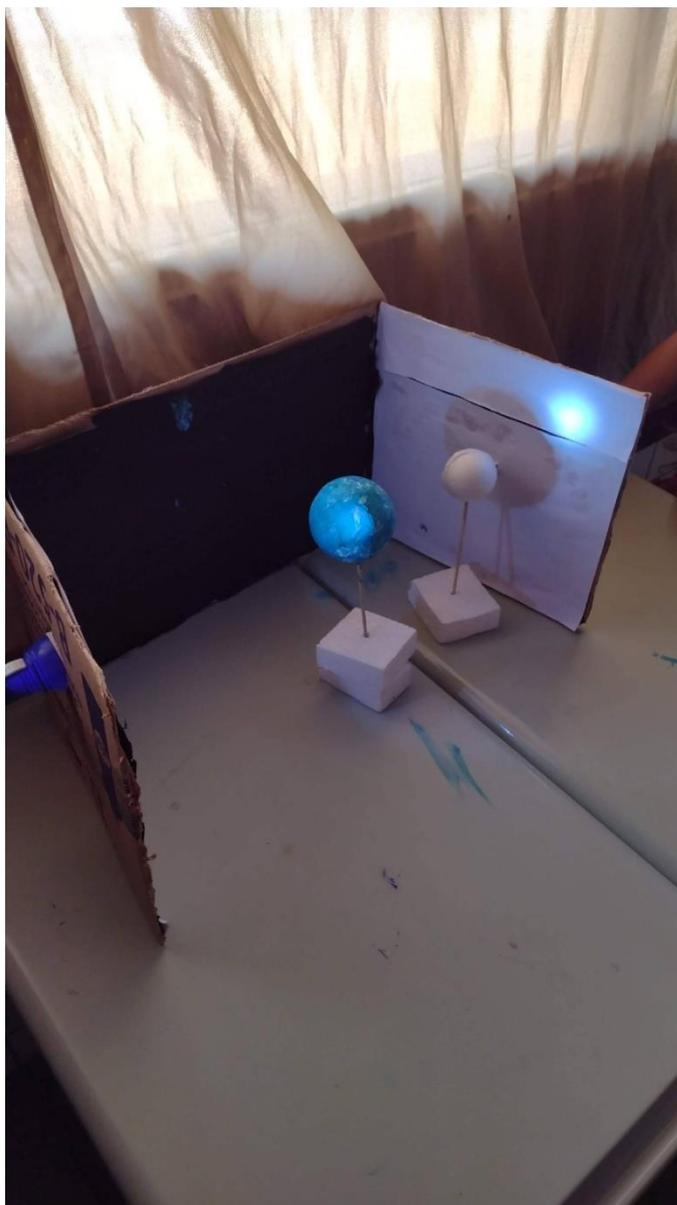
Finalizadas as etapas anteriores, entreguei as lanternas e orientei onde devia ser posicionada. Fui em cada grupo para mostrar a posição de cada um dos corpos celestes e o que aconteceria se a “Lua” ficasse entre o “Sol” e a “Terra” (Figura 8) ou a “Terra” entre a “Lua” e o “Sol” (Figura 9). Por meio dos experimentos, conseguimos responder à pergunta feita na aula anterior de forma prática.

Figura 8 – Eclipse Solar representado na maquete

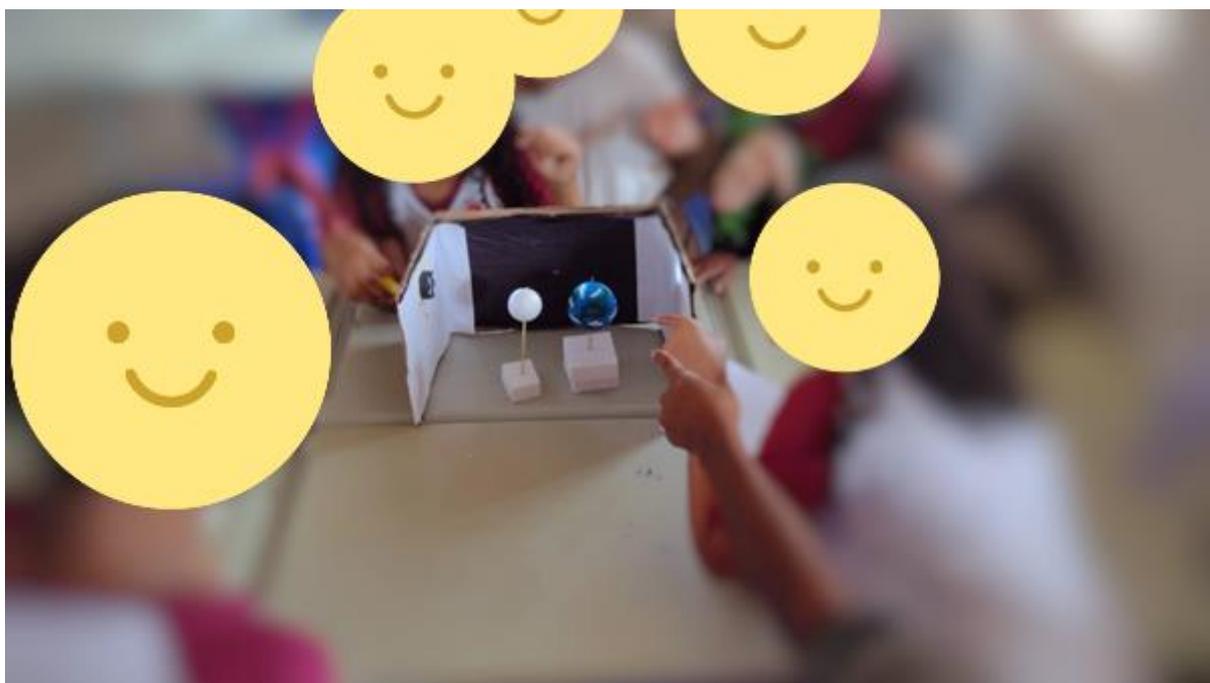


Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 9 – Eclipse Lunar representado na maquete



Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 10 – Alunos observam a maquete

Fonte: Acervo da autora (2022).

Após a observação e manipulação dos objetos da maquete, reorganizamos a sala, deixando as carteiras enfileiradas. Então, entreguei um pedaço de cartolina para cada aluno. Estava previsto no plano que formassem trios, mas como forma de se tornar um objeto de estudo o qual pudessem levar para casa, optei por construir o material de forma individual. Orientei que desenhassem as seguintes ilustrações: Sol, Lua, Terra e duas tiras com tamanhos diferentes e, em seguida, os cortassem para que eu perfurasse e fizesse a montagem com os prendedores de papel (conhecidos também como pino “bailarina”). Para cada aluno que me trazia os itens, explicava que o pino nos permitia a movimentação dos corpos celestes. Dessa forma, expliquei como posicionar para formar cada um dos Eclipses.

Figura 11 – Representação do Eclipse Lunar



Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 12 – Representação do Eclipse Solar



Fonte: Acervo da autora (2022).

Ao final, quando todos tinham em mãos o material pronto, tivemos a seguinte conversa:

Pesquisadora: *Segurem o Sol e movimentem a Terra ao redor dele. Quanto tempo dura essa volta em torno do Sol?*

Alunos: *24 horas!*

Pesquisadora: *Ao redor do Sol...*

Alunos: *365 dias e 6 minutos!* Outro aluno interrompeu e falou: *É 6 horas!*

Pesquisadora: *E quando a Terra gira em torno de si mesma é quanto tempo?*

Alunos: *24 horas!*

Pesquisadora: *Movimentem a Lua ao redor da Terra... Qual é o nome do movimento que a Lua faz ao redor da Terra?*

Alunos: *Translação!*

Pesquisadora: *Translação é o que a Terra faz ao redor do Sol.*

Os alunos ficaram sem resposta.

Pesquisadora: *Movimento de Revolução.*

Em seguida, perguntei por qual razão a Lua está sempre próxima da Terra.

Alunos: *Porque ela é o satélite natural.*

Pesquisadora: *Quando que a Lua vai projetar uma sombra sobre a Terra?*

Pensaram alguns segundos enquanto falava que havíamos visto tal situação na maquete.

Em seguida, responderam.

Alunos: *Eclipse Solar!*

Pesquisadora: *E quando a Terra irá projetar uma sombra sobre a Lua?*

Alunos: *Eclipse Lunar!*

Aula 9 - 22 de setembro de 2022.

A nona aula tinha o objetivo de verificar a aprendizagem dos alunos por meio de desenhos e explicações. Desta forma, entreguei as folhas para os alunos e escrevi no quadro duas questões: “escrevam abaixo como ocorrem os Eclipses” e “desenhem como ocorrem os Eclipses”. Após me entregarem os registros, revisei o conteúdo no quadro.

Aula 10 - 23 de setembro de 2022.

A última aula da sequência teve a finalidade de verificar o nível de aprendizado dos estudantes por meio da construção de um mapa conceitual sobre Eclipses, visto que na primeira aula fizeram um mapa de acordo com o que sabiam (ou não sabiam) sobre o assunto. Após a construção dos mapas, entreguei um questionário para que avaliassem a sequência de aulas e a atuação da pesquisadora.

APÊNDICE E – PRODUTO EDUCACIONAL



Sequência didática: O ensino do tema Eclipses para o Ensino Fundamental

Jaqueline Montalvão de Sá

Rodrigo Claudino Diogo

JATAÍ
2023



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: Sequência Didática | |

Nome Completo do Autor: Jaqueline Montalvão de Sá

Matrícula: 20211020280138

Título do Trabalho: Sequência didática: O ensino do tema Eclipses para o Ensino Fundamental

Autorização - Marque uma das opções

1. Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/_____ (Embargo);
3. Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

- O documento está sujeito a registro de patente.
 O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
 Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Documento assinado digitalmente
gov.br JAQUELINE MONTALVAO DE SA
Data: 07/10/2023 08:13:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Aparecida de Goiânia, 07/10/2023.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: Sequência Didática | |

Nome Completo do Autor: Rodrigo Claudino Diogo

Matrícula: 1740392

Título do Trabalho: "Sequência Didática: O ensino do tema eclipses para o Ensino Fundamental"

Autorização - Marque uma das opções

- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/_____ (Embargo);
- Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

- O documento está sujeito a registro de patente.
 O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
 Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.



Documento assinado digitalmente
RODRIGO CLAUDINO DIOGO
Data: 06/10/2023 21:40:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Anápolis, 06/10/2023.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**



Sequência didática: O ensino do tema Eclipses para o Ensino Fundamental

Jaqueline Montalvão de Sá

Rodrigo Claudino Diogo

Produto Educacional vinculado à dissertação:

**ECLIPSES: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INSPIRADA PELA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

JATAÍ

2023

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Ficha catalográfica – elaborada pela biblioteca.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

JAQUELINE MONTALVÃO DE SÁ

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: o ensino do tema eclipses para o ensino fundamental

Produto educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática, defendido e aprovado, em 30 de junho de 2023, pela banca examinadora constituída por: **Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo** - Presidente da banca/Orientador - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG; **Prof. Dr. Felipe Guimarães Maciel** - Membro Interno - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG e **Prof. Dr. José Hilton Pereira da Silva** - Membro externo - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG. A sessão de defesa foi devidamente registrada em ata que depois de assinada foi arquivada no dossiê da aluna.

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo
Presidente da Banca (Orientador - IFG)

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Felipe Guimarães Maciel
Membro Interno (IFG)

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. José Hilton Pereira da Silva
Membro Externo (IFMG)

Documento assinado eletronicamente por:

- José Hilton Pereira da Silva, José Hilton Pereira da Silva - 234515 - Docente de ensino superior na área de pesquisa educacional - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Ifmg (10626896000172), em 07/08/2023 14:54:33.
- Felipe Guimaraes Maciel, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/07/2023 18:07:28.
- Rodrigo Claudino Diogo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/07/2023 11:51:06.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 04/07/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 427280

Código de Autenticação: ecc7d8e65a



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Av. Presidente Juscelino Kubitschek, nº 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3514-9699 (ramal: 9699)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	9
PARTE I.....	11
Sequência didática sobre os Eclipses	11
Aula 1.....	14
Aulas 2,3 e 4	15
Aulas 5 e 6	18
Aulas 7 e 8	20
Aula 9.....	24
Aula 10.....	25
PARTE II.....	27
Oficina de Mapas conceituais.....	27

APRESENTAÇÃO

Professores,

Este produto educacional é oriundo da pesquisa realizada na dissertação de Jaqueline Montalvão de Sá, intitulada “ECLIPSES: uma sequência didática inspirada pela aprendizagem significativa no Ensino Fundamental”. Tal trabalho foi construído durante o curso de pós-graduação *stricto sensu* em Educação para o Ensino de Ciências e Matemática ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí.

O presente material didático trata-se de uma sequência didática contendo 10 aulas, nas quais serão apresentados métodos, materiais e planos de ação pedagógica para ministrar o conteúdo Eclipses. É importante destacar que para que os estudantes compreendam o assunto em questão, a sequência irá percorrer por assuntos relativos ao tema como: Fases da Lua e Luz e Sombra. Os materiais e atividades expostos nas aulas são de fácil acesso e confecção, além de contar com textos informativos e sugestão de vídeos explicativos.

No que tange a Teoria da Aprendizagem Significativa, está inserida na área da psicologia cognitiva e tem como foco compreender como as pessoas adquirem e retêm novos conhecimentos de maneira mais eficaz e duradoura. O termo "subsunçores" refere-se a um conceito introduzido por David Ausubel em sua Teoria da Aprendizagem Significativa. Esse conceito está relacionado à forma como os novos conceitos são incorporados à estrutura cognitiva existente de um indivíduo. Ausubel faz uma distinção crucial entre dois modos de aprendizagem: a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica. Na aprendizagem mecânica, os novos conteúdos são simplesmente memorizados de forma isolada, sem que haja a construção de conexões com o conhecimento prévio já adquirido.

Outro ponto importante é que durante os processos de avaliação aplicados durante a sequência de aulas, utilizamos mapas conceituais como ferramenta de coleta de dados para o referido fim. De acordo com Ausubel (2003):

[...] um pré-requisito aparentemente importante para se construir organizadores individualizados para unidades de instrução em ciências, é verificar-se quais são as ideias preconcebidas mais vulgares dos aprendizes, através de pré-testes, entrevistas clínicas ou mapas de

conceitos apropriados e, depois, combinar, de forma adequada, os organizadores adequados com alunos que apresentam ideias preconcebidas correspondentes. (AUSUBEL 2003, p. 156).

Desta forma, neste material iremos disponibilizar uma oficina de mapas conceituais, estruturada em 8 aulas adicionais, para casos em que os estudantes não tenham conhecimento desta ferramenta. Logo, o uso da mesma é dispensável, pois o docente que for aplicar a sequência, pode avaliar o aprendizado por meio de outros instrumentos de coleta de dados como: questionários, entrevistas e observações. Ressaltamos que a aplicação da oficina atua como um organizador prévio, visto que os mapas têm a função de coletar dados, de forma a verificar o que os alunos conhecem sobre o tema “Eclipses”.

Caso os estudantes não apresentem os conhecimentos necessários durante as aulas, há momentos nos quais será possível (re)ver os conteúdos que são subsunçores. Entretanto, destacamos que dependendo da estrutura cognitiva de cada estudante, há a possibilidade de a aprendizagem ser mecânica, visto que na ausência daquele conhecimento, a introdução do conteúdo não será uma simples revisão.

As aulas de 2 a 6, de forma geral, servirão como organizadores para ministrar o conceito principal da sequência: Eclipses. Fundamentando-se na proposta da teoria, pretende-se conduzir as referidas aulas utilizando materiais potencialmente significativos e em adição, expectar a disposição dos alunos em apreender as novas informações. No final da sequência, nas aulas 9 e 10, os alunos serão orientados a escrever, desenhar, explicar, construir um mapa conceitual e responder questionários com a finalidade de avaliar a aprendizagem dos estudantes.

Para organização do material, o dividimos em duas partes, sendo a primeira contendo a sequência didática sobre o tema “Eclipses” e a segunda apresentando a oficina de mapas conceituais. Destacamos que fica ao critério do professor em adaptar as aulas sugeridas à sua classe, de acordo com a realidade da mesma. Espera-se que este material contribua no Ensino de Ciências de forma a fomentar o interesse das crianças pela Astronomia.

PARTE I

Sequência didática sobre os Eclipses

TEMA: Conhecimento sobre corpos celestes e fenômenos astronômicos.

OBJETIVO: Conhecer de forma significativa sobre a posição dos corpos celestes, seus movimentos e o fenômeno dos eclipses por meio de atividades e materiais potencialmente significativos.

JUSTIFICATIVA: Presume-se que apesar de haver conhecimentos básicos sobre os corpos celestes: Sol, Terra e Lua, é importante trabalhar a relação estabelecida entre estes e compreender como esta influencia um ao outro, no caso desta Sequência Didática, como ocorrem os Eclipses. Desta forma, foi necessário estruturar um conjunto de aulas que contribuem de forma significativa para o aprendizado do conceito principal, considerando os conhecimentos que os estudantes já possuem sobre assuntos relacionados ao tema.

PÚBLICO ALVO: Discentes do quinto ano do Ensino Fundamental.

CONTEÚDO: Luz e sombra, movimentos de rotação, translação, fases da Lua, movimento de revolução e Eclipses.

TEXTO DE APOIO SOBRE OS ECLIPSES

Para compreendermos sobre como ocorrem os Eclipses, é importante entendermos sobre os corpos celestes envolvidos, seus movimentos e lugar no espaço e o comportamento da luz e sombra. Nesta seção, faremos uma breve explicação sobre o tema.

Terra: Planeta favorável à nossa habitação

A Terra é o 3º planeta do Sistema Solar em relação ao Sol, possuindo aproximadamente 12.756,2 km de diâmetro. O planeta executa os movimentos de rotação e translação, que respectivamente têm 23 horas 56 minutos e 4 segundos e 365 dias 5 horas e 48 minutos de

duração. É o único planeta que abriga seres vivos, que tal sobrevivência e existência se deve ao oxigênio, gás relevante para nossos sistemas respiratórios. O planeta é composto por quatro camadas internas, sendo elas: crosta, manto, núcleo externo de ferro líquido e núcleo interno de ferro sólido. As camadas externas são compostas pelas: troposfera, estratosfera, mesosfera e ionosfera. Tem apenas um satélite natural.

A Terra também é notável pelas formações de relevo que compõem sua complexa estrutura geológica. Entre essas formações, temos as montanhas, cordilheiras, bacias sedimentares e entre outros, que coexistem em uma atmosfera característica. O planeta é envolto em cerca de 70% pelos oceanos, sendo eles: Atlântico, Pacífico, Índico, Antártico e Ártico. Comins e Kaufmann (2010) destacam que:

A Terra é geologicamente ativa, um mundo em contínua mudança. Terremotos sacodem muitas de suas regiões. Vulcões derramam grandes quantidades de rocha fundida sobre a superfície[...]. Algumas montanhas estão ainda se levantando, enquanto outras estão se desgastando. [...] Chuva e neve ajudam a remover da atmosfera partículas de poeira - e a vida é abundante em quase todo lugar, tornando Terra um planeta único no sistema solar. ” (COMINS e KAUFMANN, p. 172, 2010)

Nos estudos astronômicos, é comum que a atenção se volte para a exploração de planetas e corpos celestes além da Terra. Entretanto, apesar dos avanços tecnológicos, o nosso planeta possui diversos segredos e lugares que não foram completamente explorados como a Fossa das Marianas, ilhas remotas e entre outros locais. Além disso, com o desenvolvimento da exploração espacial, temos a oportunidade de observar nosso planeta a partir do espaço.

Lua e suas fases

A Lua é o único satélite natural da Terra e o corpo celeste mais próximo da mesma, além de ser possível observá-la a olho nu, é um corpo celeste que exerce influência no planeta água como: determinar os dias e as noites, nas marés e entre outros. A lua tem fascinado e inspirado a humanidade desde tempos imemoriais e exerce um poderoso efeito sobre nossas vidas e nossa imaginação.

É importante mencionar sobre sua forma em que “todas as crateras lunares que foram examinadas são resultantes de bombardeamento de material meteorítico (em vez de atividade vulcânica)” (COMINS e KAUFMANN, p. 183, 2010). Possui cerca de 3.476 km de diâmetro. Além disso, há os movimentos de revolução, rotação e translação, o primeiro é o que o referido satélite executa ao redor da Terra, o segundo é em torno de seu próprio eixo e o último é em torno do Sol enquanto orbita o planeta Terra. As fases da Lua são uma manifestação direta da

interação entre a luz solar e a superfície lunar. Conforme a Lua orbita a Terra, sua porção iluminada pelo Sol é visível a partir da Terra, causando as diferentes fases.

No que tange às fases da Lua, as principais são: cheia, crescente, nova e minguante. Durante a Lua Cheia, a Terra fica entre o Sol e a Lua, deixando a superfície iluminada desta última visível ao planeta Terra. Na fase crescente, metade da face da Lua está iluminada, de forma contínua em direção à Cheia. Quando está na fase minguante, mesmo com metade da superfície estando iluminada, o brilho tende a diminuir, a caminho da Lua Nova. Esta última fase citada, é quando parte iluminada da Lua não é visível a partir da Terra, resultando em um corpo celeste que parece estar completamente escuro no céu noturno.

Eclipses: Sol-Terra-Lua

Na astronomia, luz e sombra desempenham um papel vital para entender os movimentos e interações celestes, bem como para conduzir observações precisas e estudar os fenômenos cósmicos em detalhes. Além do que foi possível ver sobre a atuação da luz e sombra nas Fases da Lua, o comportamento também pode ser percebido nos eclipses.

Os eclipses são eventos extraordinários no campo da astronomia, ocorrendo quando um corpo celeste se desloca diante de outro, resultando no bloqueio ou na ocultação da luz emitida por esse último. Esse fenômeno celeste dá origem a dois tipos predominantes de eclipses: os solares e os lunares. Para que ocorra o Eclipse Lunar, é necessário que ocorra o alinhamento de forma que a Terra fique entre o Sol e Lua, no caso, esta última acaba por alcançar a sombra da Terra. Já no Eclipse Solar, há o alinhamento no qual a Lua fica entre o Sol e a Terra. Comins e Kaufmann (2010) reforçam que:

À primeira vista, pode parecer que os eclipses deveriam acontecer a cada Lua cheia ou nova, mas na verdade eles ocorrem com uma frequência muito menor porque a órbita da Lua está inclinada em 5° em relação ao plano da eclíptica. (COMINS e KAUFMANN, p. 172, 2010)

Do ponto de vista de uma pessoa na Terra, há a impressão de que tanto a Lua, satélite natural, quanto o Sol, fonte de luz, calor e energia, possuem o mesmo diâmetro, no entanto, é questão de perspectiva. Além de chamar interesse no aspecto visual, os eclipses influenciam culturalmente e cientificamente de forma significativa ao longo da história humana. O referido fenômeno inspira histórias, mitos e observações detalhadas. Além disso, os eclipses têm permitido que os astrônomos compreendam melhor os movimentos orbitais dos corpos celestes e tenham percepções sobre o universo.

Aula 1

Aula destinada para a confecção de mapa conceitual sobre Eclipse, por meio da pergunta focal: “O que é e como ocorre o Eclipse?”. A construção dos mapas tem como objetivo, verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto. Caso tenha sido aplicado a oficina de mapas conceituais previamente, é importante retomar o assunto sobre e como construí-los.

Os alunos podem acabar respondendo que “é quando o Sol se junta com a Lua”, “desaparecimento do Sol”, “quando o Sol é tapado pela Lua”, “Lua vermelha”, “quando um fica na frente do outro” ou “quando ficam atrás da/do Lua/Sol”. Estas são algumas respostas que podem ser utilizadas pelas crianças para responder à pergunta sobre como ocorre o Eclipse. Entretanto, apesar da forma simples de responder, tais respostas já demonstram que os estudantes compreendem que há uma relação entre alguns dos corpos celestes que protagonizam os Eclipses, logo, há a presença de subsunçores.



Por outro lado, pode ocorrer de os alunos não conseguirem estabelecer uma conexão entre os corpos celestes. No caso, isso não será algo negativo pois durante a sequência o estudante conseguirá compreender sobre as características dos principais corpos celestes e a relação entre a luz e sombra no processo.



Aulas 2,3 e 4

Tema: Luz e sombra.

Objetivo: Explorar como a luz interfere na formação de sombras.

Recursos didáticos: lousa/quadro, giz/pincel, projetor multimídia, lanterna, computador/*notebook*, objetos de diferentes tamanhos (podendo ser os materiais dos escolares) e composições (opacos, transparentes e translúcidos, respectivamente, temos como exemplos: uma bola, a lente de um óculos e vidros de perfumes ou sacola plástica), papel A4, globo terrestre e palitos de madeira.

Tempo estimado: 135 minutos (3 aulas de 45 minutos).

No primeiro momento, explicar aos alunos o objetivo da aula, que é explorar o conceito: sombra. De forma a contribuir com a apresentação do conteúdo, o professor pode fazer perguntas do tipo: “O que vocês sabem sobre sombras?” e “Por que existem as sombras e como estas são formadas (criadas)? (Espera-se que os alunos apresentem o termo “luz”, caso contrário, fomentar a conversa para que se lembrem deste termo). (Tempo estimado: 10 minutos).

Logo após a introdução do conteúdo, orientar que os estudantes a(o) acompanhem até o pátio da escola, levando papel e lápis e escolher um ponto no qual haja sol. Ao se posicionar verificar a formação de sombra, perguntar aos estudantes: “Por qual razão há a formação daquela sombra?”. O ideal é que os estudantes não fiquem expostos ao sol (não por muito tempo, a menos que opte por utilizar um protetor solar em cada um dos alunos), o ideal é que a (o) professor(a) demonstre a atividade por meio de sua própria sombra. Em seguida, colocar um palito (ou qualquer outro objeto) no meio da sombra projetada e orientar que os alunos façam um desenho daquela sombra, a posição do palito e anotar o horário. Nos minutos finais, organizar para que retornem para a sala. (Tempo estimado: 15 minutos)

Em sala, utilizando a fonte de luz, pegar diferentes objetos (sólidos e posicioná-los em frente a luz. Durante a exposição dos objetos, fazer as seguintes perguntas: “É possível vermos as cores nas sombras? (por exemplo, se o objeto for vermelho, a sombra também é vermelha?)”, “Se o objeto não projeta sua cor na sombra, que cor é a sombra?” (a sombra é da cor da superfície na qual está sendo projetada, para reforçar esta resposta, é indicado escolher uma superfície de cor viva, vibrante ou forte). Em relação ao tamanho da sombra, perguntar aos alunos: “Como posso fazer com que essa(s) sombra(s) mude(m) de tamanho?”. Finalizar

sobrepondo os objetos, um sendo maior que o outro, posicionando o menor em frente o maior e vice e versa. (Tempo estimado: 20 minutos).

No segundo momento, apresentar os alunos que a composição de diferentes objetos interfere na projeção de suas sombras, expor os diferentes objetos, opacos, translúcidos e transparentes, explicar que no primeiro há o bloqueio total de luz, no segundo há a parcial presença de luz e no terceiro há a total passagem de luz. É importante questionar aos estudantes por qual razão a projeção da sombra de cada objeto se comporta daquela forma. (Tempo estimado: 20 minutos).

Logo após, retornar ao pátio, no local onde havia deixado o palito no chão, solicitar que os alunos desenhem novamente a sombra e a posição do objeto e retornar para a sala. (Tempo estimado: 10 minutos)

Em sala, conversar com os estudantes sobre o que desenharam, comparando o primeiro desenho com o segundo, questionando-os sobre a posição da sombra em relação ao objeto, além de fomentar a conversa a fim de saber o que causa essa movimentação na sombra. (Tempo estimado: 15 minutos).

Será importante expor que o assunto sobre luz e sombra se relaciona com os movimentos de rotação e translação. Desta forma, faz-se necessário (re)ver o conteúdo, iniciar fazendo as seguintes perguntas aos alunos por meio de uma roda de conversa: (Tempo estimado: 15 minutos).

- Vocês perceberam qual é a nossa maior fonte de luz? (em referência ao sol, espera-se que relacionem a pergunta com a atividade realizada na área externa da instituição).
- A Terra é iluminada pelo Sol? Sendo assim, é possível a Terra ser iluminada por completo?
- Como está o tempo agora? (solicitar que olhem pela a janela, como as aulas ocorrem no turno matutino, o tempo estará claro) A iluminação fica assim para sempre(clara)?
- O que acontece quando uma parte da Terra não tem luz?
- Por qual motivo vocês acreditam que fica claro e escuro?

Em seguida, apresentar o vídeo “De Onde Vem o Dia e a Noite?”⁹. (Tempo: 5 minutos)

⁹ Disponível em: https://youtu.be/Nux_3PVdo9U.

Após a apresentação do vídeo, durante uma roda de conversa, refazer algumas das perguntas e adicionar outras: (Tempo: 10 minutos)

- Qual é a nossa maior fonte de luz?
- É possível a Terra ser iluminada por completo?
- Por qual motivo fica claro e escuro?
- Qual é a diferença entre movimento de rotação e translação?

Ainda utilizando o retroprojetor, será importante manusear o globo terrestre, presume-se que tal material seja potencialmente significativo para ministrar o conteúdo e reforçar o que foi apresentado. Nesta atividade, executaremos os movimentos de rotação e posteriormente o de translação, posicionando o globo próximo da fonte de luz que representa o Sol, enquanto traz para a explicação o que foi apresentado anteriormente. Essa atividade além de revisar/apresentar o conteúdo sobre movimento aparente do Sol, é necessária para consolidar os conhecimentos e estabelecer a relação necessária entre os assuntos ministrados. (Tempo de 15 minutos)



Aulas 5 e 6

TEMA: Conhecendo a lua e seus ciclos.¹⁰

Objetivos: Aprender as características da lua, suas fases e movimentos.

Recursos didáticos: quadro/lousa, papel A4 e materiais escolares dos alunos, 5 caixas de papelão (ou de sapato), 5 bolas de isopor de cerca de 100 mm, 5 palitos de madeira, tesoura, pincéis marcadores, 5 lanternas, papéis *color set* preto ou azul escuro.

Tempo estimado: duas aulas de quarenta e cinco minutos.

Desenvolvimento: o educador deve iniciar a aula fazendo uma discussão inicial perguntando se os alunos costumam parar para observar o céu à noite e questionar o que veem no céu e se conseguem reconhecer os objetos visíveis nele. Em relação à Lua, fazer o seguinte questionário por meio de uma roda de conversa: (Tempo: 10 minutos).

- “Como é o formato da Lua?”
- “Qual é a cor da Lua?”
- “Ela está sempre visível no céu?”

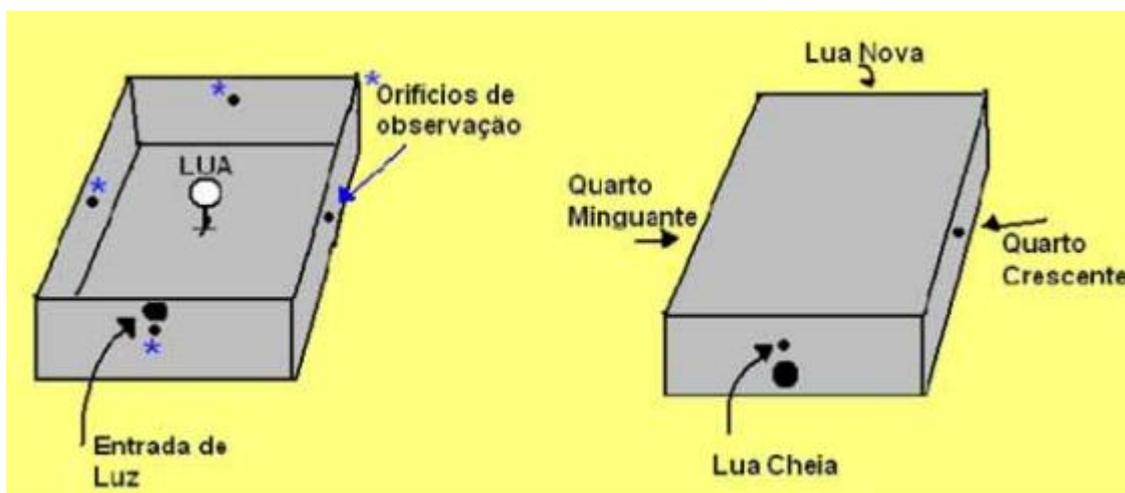
Respectivamente, as respostas esperadas são: a Lua tem formato esférico, sua cor é cinza escuro e nem sempre ela está visível no céu. Caso as crianças não forneçam as respostas corretas, apresentá-los a elas, além de fornecer informações adicionais, que apesar da Lua ter formato esférico, ela possui crateras, dependendo da iluminação e por conta da distância, a sua cor pode ser diferente quando a visualizamos da Terra.

Neste momento, o professor deverá dar instruções aos alunos sobre onde cortar e o que fazer com cada um dos materiais, de preferência, formar duplas. Para a montagem devem-se fazer quatro furos, um em cada lado das caixas, eles serão os canais de observação, em seguida deve-se fazer um corte de forma que possamos encaixar a lanterna, representando a luz solar. Na base da caixa, deve-se conectar a bola de isopor perfurada com o palito de madeira, representando a lua. Para escurecer o interior da caixa, fazer a forração com os papéis *color set*.

¹⁰ Aula baseada no trabalho de Saraiva *et al* (2007).

Na Figura 2 há um esquema representando a maquete, especificando em qual furo deverá estar os respectivos nomes das fases da Lua e a posição da lanterna. (Tempo: 35 minutos).

Figura 1 - Maquete da Lua na caixa.



Fonte: Saraiva *et al* (2007)

Finalizadas as etapas anteriores, organizar a turma em duplas, os alunos investigarão o material construído. Será importante que os alunos separem um papel para anotações, visto que deverão observar pelos orifícios, a “Lua” dentro da caixa, e desenhar o que viram. (Tempo: 20 minutos)

Após as observações e anotações, reforçar o que os alunos aprenderam, esquematizando as fases da Lua no/na quadro/lousa e solicitando-os que as identifiquem. (Tempo: 5 minutos).

Em seguida, fomentar a roda de conversa com as seguintes perguntas: (Tempo: 15 minutos).

- “Por meio de todos os pontos de observação, podemos ver a “Lua” com a mesma aparência?”
- “Qual é a relação entre a Lua e o Sol?”
- “A luz do Sol interfere na visualização da Lua?”
- “O que aconteceria se a Lua ficasse entre o Sol e a Terra?”



Aulas 7 e 8

Tema: Relação Sol-Terra-Lua: Eclipses

Objetivos: Compreender como ocorre o fenômeno “Eclipse”.

Recursos didáticos: lousa/quadro, giz/pincel, *data-show*, nove conjuntos contendo duas esferas de isopor nos seguintes tamanhos: 150 mm e 100 mm, caixas de papelão, tintas guache nas cores, azul, branco e verde, pincéis, copos descartáveis, massinhas palitos de madeira (de churrasco), prendedores de papel no formato de pino dividido, fitas adesivas, cartolinas, tesouras, perfurador de papel, lanternas e materiais dos estudantes.

Tempo estimado: duas aulas de quarenta e cinco minutos.

Desenvolvimento: Neste primeiro momento, orientar que os alunos formem trios, entregar as cartolinas, tesouras e os pinos. Orientar que desenhem três círculos, um grande, um médio e outro pequeno, na cartolina. Podem utilizar um copo como molde para ser o tamanho maior, em seguida, marcar os círculos restantes. Os círculos irão representar, respectivamente, o Sol, a Terra e a Lua. Em seguida, instruir que recortem duas tiras com as seguintes dimensões: 3 cm x 30 cm e 2 cm x 12 cm. Os materiais deverão ficar da seguinte forma: (Tempo: 20 minutos)

Figura 2 - Sol, Terra, Lua e as tiras.



Fonte:starhop.com¹¹

Após o recorte dos moldes, auxiliar os alunos na hora da montagem. Deve-se fazer um furo em cada uma das extremidades das tiras e no centro de cada um dos corpos celestes. No planeta Terra, colocar a extremidade de cada uma das tiras de forma que fiquem sobre o local perfurado, em seguida, uni-las utilizando o pino. Em cada uma das extremidades restantes, uni-las ao Sol e à Lua, respectivamente, utilizando os pinos. O material ficará conforme apresentado na Figura 4. Sinalizar aos alunos que a representação dos corpos celestes que ali estão representados, não estão em escala. (Tempo: 15 minutos)

Figura 3 - Sistema Sol-Terra-Lua.



Fonte:starhop.com¹²

Após a montagem do esquema, solicitar que os alunos movimentem o planeta Terra ao redor do Sol, e fazer as seguintes perguntas: (Tempo: 10 minutos)

- “Quanto tempo dura essa volta ao redor do Sol?”. Após as respostas, apontar que esse é o movimento de translação e que dura 365 dias, 5 horas e 48 minutos para completá-lo.
- “E quando a Terra gira ao redor de si mesma?”, aguardar as respostas, que no caso, é “Movimento de rotação”.

¹¹Disponível em: <https://www.starhop.com/blog/2020/3/31/at-home-stem-activities-earth-moon-and-sun>

¹²Disponível em: <https://www.starhop.com/blog/2020/3/31/at-home-stem-activities-earth-moon-and-sun>

- Pedir-lhes que movimentem a Lua ao redor da Terra e fazer as seguintes perguntas: “Qual é o nome do movimento que a Lua faz ao redor da Terra?” e “Por qual razão a Lua sempre está próxima da Terra?”, as respostas esperadas são “movimento de revolução” e “pois a Lua é o satélite natural da Terra”.
- “Quando é que a Lua irá projetar uma sombra sobre a Terra? E quando a Terra irá projetar uma sombra sobre a Lua?”

Relembra-los da pergunta feita duas aulas atrás: “O que aconteceria se a Lua ficasse entre o Sol e a Terra?”, após as respostas, anunciá-los que na próxima aula verificarão de forma mais detalhada a resposta para essa e outra pergunta que é “O que aconteceria se a Terra ficasse entre o Sol e a Lua?”.

Neste segundo momento, orientar que formem trios novamente, lhes entregar as duas esferas de isopor, as tintas e os pincéis. Indicar que devem representar o planeta Terra na bolinha maior e a Lua na esfera menor. (Tempo: 10 minutos)

Enquanto aguardam a secagem das esferas, lhes entregar a caixa de papelão, as tesouras e a lanterna, instruir que cortem o lado do comprimento, e façam um furo em uma das laterais estabelecidas pela largura da caixa. Sinalizar que a lanterna deverá ficar posicionada no furo feito, irá representar o Sol. (Tempo: 15 minutos)

Entregar aos trios, dois copos descartáveis, as massinhas e os palitos de churrasco. Os copos devem ser preenchidos com massinhas e ao centro, colocar os palitos. Em seguida, colocar os corpos celestes na ponta dos palitos. (Tempo: 5 minutos)

Finalizar a montagem da representação posicionando a Terra e a Lua dentro da caixa, de forma que a Terra fique em frente ao “Sol”, ao redor do planeta deve ficar a Lua, ficando livre para que seja possível manipulá-la simulando o movimento de revolução. Solicitar que os escolares posicionem a Lua entre o Sol e a Terra e observem o que acontece: “Forma uma sombra? A luz do Sol é obstruída pela posição da Lua?”, indicar que esse é o Eclipse solar. Em seguida, posicionar a Lua de forma que fique a Terra entre a mesma e o Sol: “O que acontece com a Lua? Há iluminação? Por qual motivo isto ocorre?”, destacar que esse é o Eclipse lunar.

Além disso, o momento será oportuno para retomar o conceito de sombra, apontando que quando esta está presente, o eclipse é total¹³. (Tempo: 15 minutos).



¹³ Informação disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/sombra-penumbra.htm>

Aula 9

Solicitar que os estudantes escrevam e desenhem explicando como ocorre o “Eclipse”, em seguida, revisar sobre o assunto. Esta etapa é relevante no processo de verificação de aprendizagem, possibilitando classificarmos de que forma esta se deu.

Aula 10

Aula destinada para verificar o nível do aprendizado dos estudantes. Iniciar a aula solicitando aos alunos que construam um mapa conceitual tendo como pergunta focal: “O que são os Eclipses?”. Em seguida, entregar o questionário final que está disponível na página seguinte.

Questionário final.

Nome: _____.

Chegamos ao final de uma longa etapa! Responda às perguntas abaixo para encerrarmos com chave de ouro!

6. O que você aprendeu durante as aulas?

7. O que você achou das aulas?

8. O que mais gostou nas aulas?

9. O que não gostou?

10. Como você avalia a professora?

Obrigada por responder!



PARTE II

Oficina de Mapas conceituais

Aulas 1 e 2

Tema: “Mapas conceituais: fundamentos e desenvolvimento”.

Objetivos de aprendizagem: Identificar e explicar o que é um mapa conceitual;

Identificar os elementos (elencar aqui quais são os elementos) e estrutura de um mapa conceitual;

Construir mapas conceituais.

Recursos didáticos: lousa/quadro, caneta para quadro branco/giz, papel sulfite branco, manual de instruções sobre mapas conceituais, mapa conceitual “correto” sobre o alimento chocolate impresso, mapa conceitual “incorreto” sobre o alimento chocolate impresso, fita adesiva, mapa conceitual sobre o Corpo Humano com lacunas e materiais dos estudantes.

Carga horária: duas aulas de quarenta e cinco minutos cada.

Desenvolvimento:

Ao iniciar a aula/oficina, o professor regente deverá explicar como ocorrerá a oficina e seus objetivos, em seguida, apresentar o tema. Para a apresentação do tema, será necessário definir o que são mapas conceituais, critérios para a construção e como estes se estruturam, de forma a auxiliar os estudantes, entregar o manual de instruções sobre mapas conceituais. (Tempo: 20 minutos).

Após a explicação sobre o tema, construir um mapa conceitual de forma coletiva com os estudantes, com o tema “Movimentos de Rotação e Translação” (ou algum outro tema que seja do interesse dos estudantes), utilizando o/a quadro/lousa. De preferência, escrever os conceitos no papel sulfite branco colar fita adesiva atrás de forma que facilite na hora de posicionar as fichas no/na quadro/lousa. É importante destacar, durante a elaboração do mapa conceitual, a necessidade de se definir os termos de ligação entre os conceitos. (Tempo: 25 minutos).

De forma a facilitar a compreensão dos estudantes em relação ao assunto, entregar os dois mapas conceituais impressos. Deixar claro que eles são respostas para a seguinte pergunta

focal: “O que é e pra quê serve o chocolate?”, sendo que um representa um “bom mapa” e o outro um “mapa ruim”. Após distribuir os mapas, pedir para que identifiquem qual dos mapas possui uma estrutura adequada e que é conveniente para responder à pergunta focal. Em seguida questioná-los por quais razões acreditam ser aquele, o mapa adequado. Após o momento de debate com os alunos, fazer uma breve análise dos dois mapas, destacando os critérios que devem ser usados na análise de mapas conceituais. (Tempo: 20 minutos)

Entregar o mapa conceitual sobre o Corpo Humano, pedir que completem as lacunas, para isso, orientar que prestem atenção nos termos de ligação e conceitos que estão relacionados com espaços a serem completados. Caso não seja possível finalizar no tempo previsto, informar que eles podem fazer a tarefa em casa e trazê-la na próxima aula. (Tempo: 25 minutos).

Nas páginas seguintes, estão disponibilizados, respectivamente: manual de instruções sobre mapas conceituais, mapa conceitual “correto” sobre o alimento chocolate impresso, mapa conceitual “incorreto” sobre o alimento chocolate impresso e mapa conceitual sobre o Corpo Humano com lacunas.

Manual para criar mapas conceituais

◆ O que são mapas conceituais?

É um esquema onde representamos visualmente conceitos, palavras-chave e outras informações.

◆ O que deve conter em um mapa conceitual?

- Pergunta focal: será o nosso ponto de partida para responder utilizando o mapa de forma mais organizada! Exemplo: “O que é e como utilizar o Tik Tok?”
- Conceitos: são termos ou palavras-chave de um assunto, por exemplo: “Tik Tok” e “Aplicativo” são palavras-chave, pois transmitem importância para um assunto.
- Proposições: estabelecem e explicam uma relação entre os conceitos, sendo utilizadas como termo de ligação.

Vejamos abaixo um exemplo representando os conceitos e proposições:



Manual para criar mapas conceituais

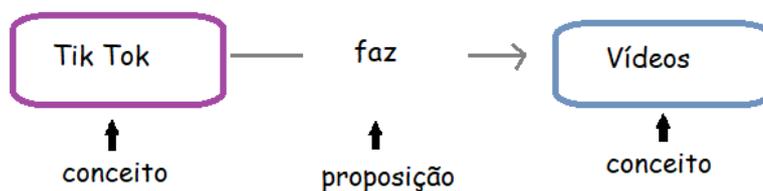
◆Atenção!

Devemos ter atenção ao criar um mapa conceitual, se não tivermos clareza ao escrever as proposições corretas ou escolher os conceitos que não tem a ver com o assunto, não iremos criar um mapa conceitual correto!

Observe abaixo um exemplo SEM proposição:



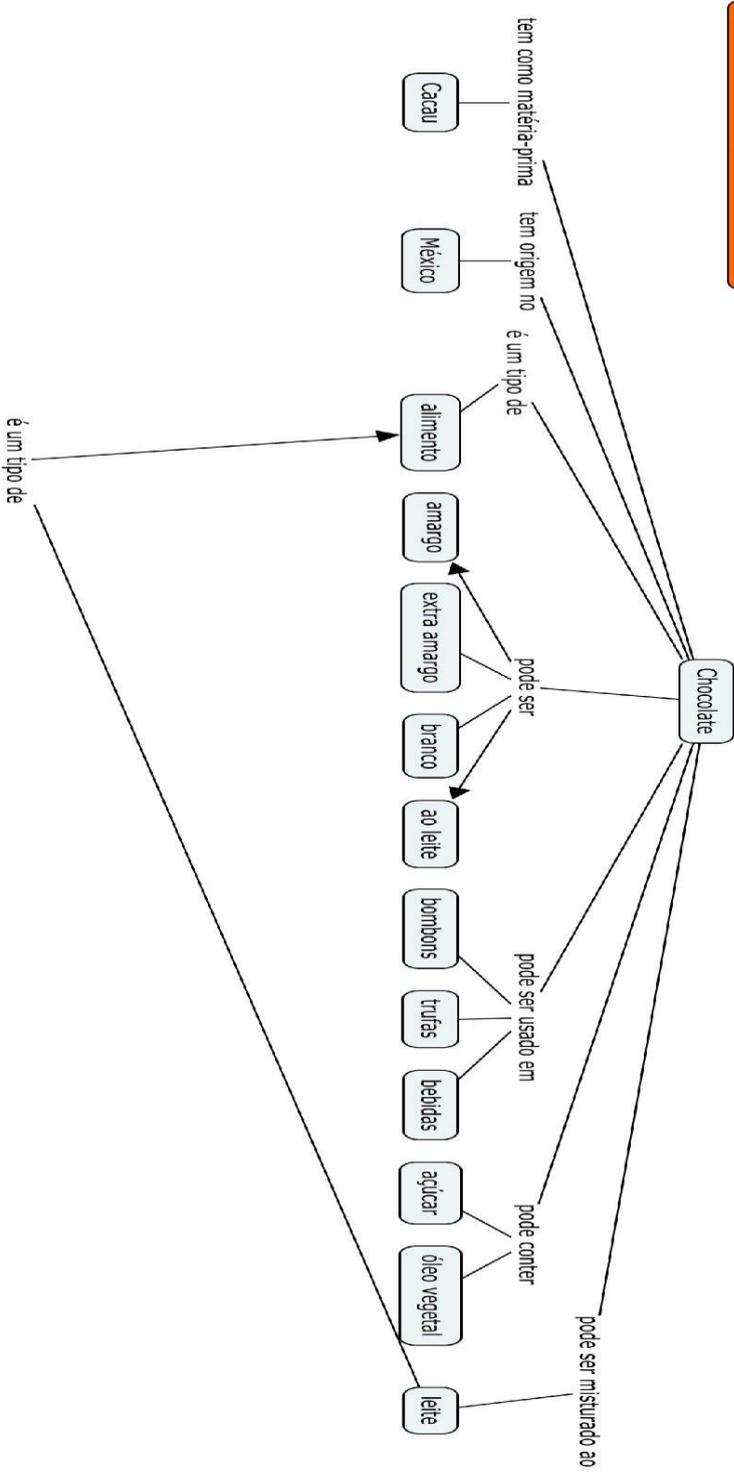
Agora, um exemplo com uma proposição que não está clara:



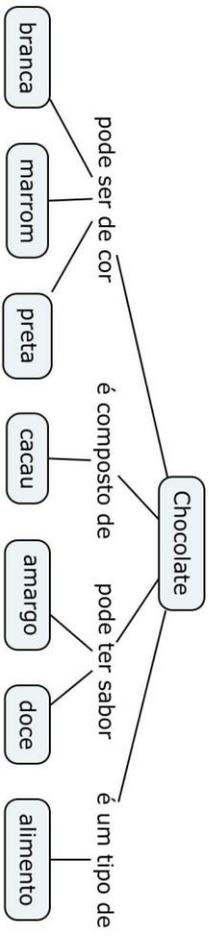
Agora que você tem as instruções para criar um mapa conceitual, pode colocar em prática o que aprendeu!

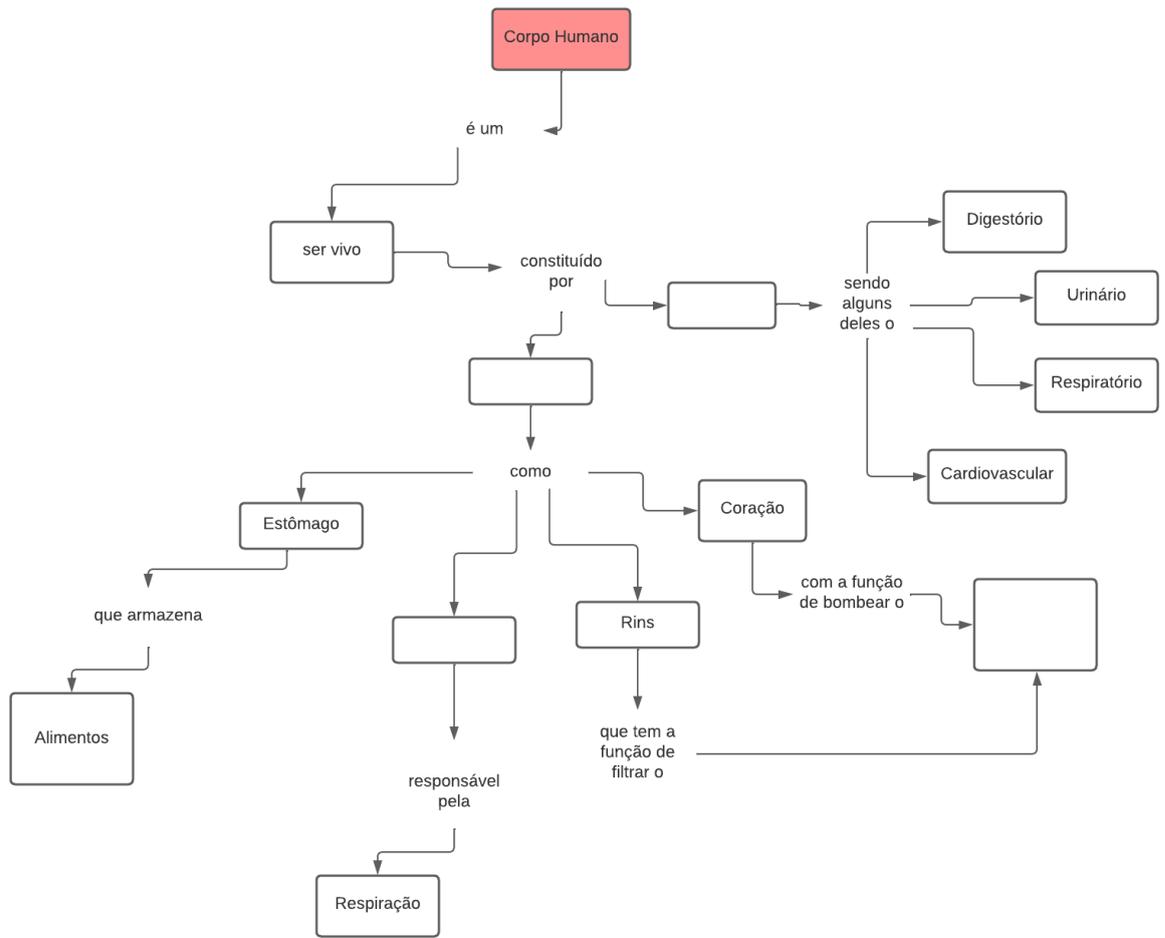


Questão focal: O que é o chocolate?



Questão focal: O que é o chocolate?





Aulas 3 e 4

Tema: Construindo e reconstruindo mapas.

Objetivos de aprendizagem: Compreender que há mais de um mapa conceitual sobre determinado assunto;

Construir mapas conceituais.

Recursos didáticos: lousa/quadro, caneta para quadro branco/giz, papel sulfite branco, fita adesiva, fichas contendo conceitos e materiais dos estudantes.

Carga horária: duas aulas de quarenta e cinco minutos cada.

Desenvolvimento:

Iniciar a aula recolhendo os exercícios passados na aula anterior e fazer as correções de forma coletiva na/no lousa/quadro. (Tempo: 15 minutos).

Após as correções, apresentar à turma uma nova forma de organizar o mapa sobre o Corpo Humano, reposicionando os conceitos ou incluindo novos termos de ligação. Aqui é importante debater com os estudantes que podem ser elaborados mais de um mapa sobre um mesmo assunto e que, uma mesma pessoa pode mudar um mapa conceitual que tenha elaborado anteriormente. Isso, em razão de que o mapa conceitual é como uma fotografia do conhecimento de uma pessoa sobre um assunto. (Tempo: 30 minutos).

Na segunda aula, organizar a sala em duplas, explicar sobre o novo tema a ser trabalhado no mapa conceitual que irão estruturar, sendo ele sobre a Higiene, de forma que responda à pergunta focal: “O que devemos fazer para manter bons hábitos de Higiene?”. Para esta atividade, entregar as fichas com os conceitos e papel sulfite branco. A proposta é que os escolares construam um mapa utilizando os conceitos já impressos nas fichas, ficarão livres para estruturarem as linhas que conectam os conceitos e adicionando ou excluindo conceitos. (Tempo: 25 minutos)

Ao final da aula, os estudantes irão apresentar o que construíram e associaram. Em seguida, orientar que se organizem em duplas e escolham um tema, a partir deste, criar uma pergunta focal para que na próxima aula se preparem para construir um mapa conceitual. (Tempo: 20 minutos). Na página seguinte, está disponibilizado a ficha contendo conceitos.

HIGIENE

Mãos

Doenças

Banho

Dentes

Saúde

Unhas

Aulas 5 e 6

Tema: Mapas e criatividade.

Objetivos: Construir mapas conceituais por meio de tema livre;

Recursos didáticos: lousa/quadro, caneta para quadro branco/giz, papel sulfite branco, ficha de avaliação e materiais dos estudantes.

Carga horária: duas aulas de quarenta e cinco minutos cada.

Desenvolvimento:

Aula destinada para que as duplas construam os mapas por meio dos temas escolhidos na aula anterior, orientar que coloquem a pergunta focal e os respectivos nomes para identificação. Em seguida, distribuir os papéis sulfite branco e dar início aos trabalhos. (Tempo: 35 minutos).

Finalizada a atividade anterior, expor os trabalhos no mural da sala. (Tempo: 10 minutos).

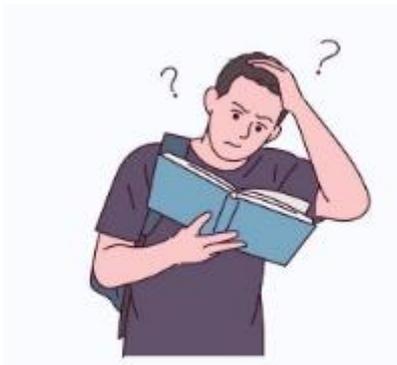
Nesta etapa, explicar aos alunos que terão a responsabilidade de analisar e avaliar os mapas por meio de uma ficha, no qual irão indicar o(s) mapa(s) que julgam mais adequado(s). (Tempo: 30 minutos).

Recolher as fichas. (Tempo: 15 minutos).

Na página seguinte disponibilizamos a ficha de avaliação.

Nome: _____.

Qual ou quais foram os mapas que você considera adequado? Escreva abaixo o nome do trabalho e dos autores.



Aulas 7 e 8

Tema: Apresentando o Sol, a Terra e a Lua em mapas conceituais.

Objetivos: Construir mapas conceituais sobre o Sol, a Terra e a Lua;

Recursos didáticos: lousa/quadro, caneta para quadro branco/giz, papel sulfite branco, material impresso contendo as orientações para construção do mapa conceitual, material contendo a imagem do Sol, da Terra e da Lua e suas respectivas descrições textuais, impressão contendo o mapa conceitual sobre o Sol, a Terra e a Lua e materiais dos estudantes.

Carga horária: duas aulas de quarenta e cinco minutos cada.

Desenvolvimento:

Orientar que cada um dos alunos escolha um dos temas: Sol, Terra e Lua, para criar um mapa conceitual sobre ele, em seguida, entregar a folha com as orientações e o material contendo a imagem do respectivo corpo celeste e um texto informativo. (Tempo: 5 minutos).

Iniciar os trabalhos. (Tempo: 40 minutos).

Apresentação dos mapas. Durante as apresentações, fazer questionamentos como: “Por que escolheu esse tema?”, “Teve alguma dificuldade em construir o mapa sobre o tema escolhido?”. Caso perceba algum conceito ou termo de ligação errado ou ausente pedir ao estudante que explique a relação entre os conceitos. (Tempo: 40 minutos)

Encerramento. (Tempo: 5 minutos).

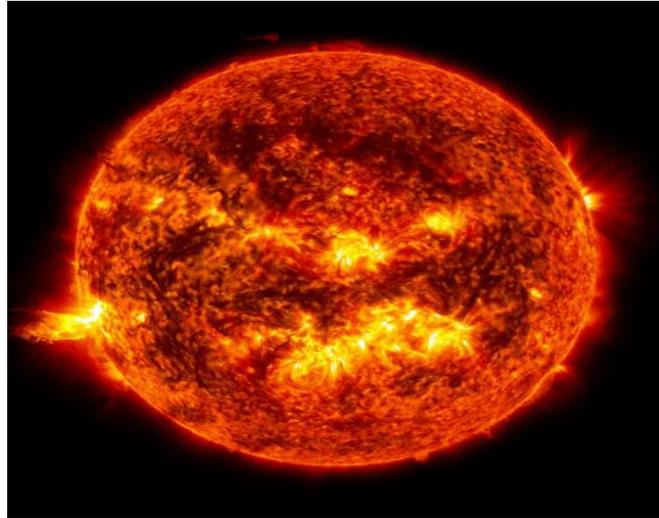
Nas páginas seguintes, disponibilizamos na seguinte ordem os materiais: material impresso contendo as orientações para construção do mapa conceitual e texto informativo contendo a imagem do Sol, da Terra e da Lua e suas respectivas descrições.

Orientações para a construção de um bom mapa conceitual¹⁴

5. Clareza semântica das proposições. As proposições são a característica mais marcante dos MCs. Elas são formadas por dois conceitos unidos por um termo de ligação que expressa claramente a relação conceitual [...].
6. A pergunta focal é uma boa maneira de delimitar o tema do MC, especificando claramente a questão a ser respondida através da rede proposicional. Como consequência, a avaliação de um MC fica prejudicada se a pergunta focal não estiver devidamente declarada.
7. A hierarquia deve ser usada de modo a representar níveis cada vez mais detalhados de conceitos. Aqueles mais gerais são colocados no topo do MC, de modo a superordenar os conceitos mais específicos como subordinados em níveis hierárquicos inferiores. O entendimento do conteúdo de um MC é compreendido com maior facilidade se a sua organização contemplar essa organização hierárquica. Por isso, eles devem começar a ser lidos a partir do conceito mais geral, escolhido como o conceito "raiz" do MC, ou seja, o ponto inicial da leitura da rede proposicional.
8. As revisões contínuas possibilitam ao mapeador reler as proposições, refletir sobre sua clareza e iniciar um processo de reconstrução das mesmas. Isso significa que o MC nunca está pronto, mesmo porque o aprendizado é um processo permanente que leva a mudanças nas relações conceituais.

¹⁴ Orientações retiradas do artigo "Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento" dos autores Joana Guilares de Aguiar e Paulo Rogério Miranda Correia.

“Qual é a importância do Sol para o Sistema que habitamos?”



O Sol é uma estrela brilhante no céu durante o dia. Ele nos dá luz e calor para viver. Imagine o Sol como uma bola gigante de gás quente. Lá dentro, átomos se juntam e criam uma luz muito forte. Essa luz viaja até nós e nos aquece. Sem o Sol, a Terra seria fria e escura. É por isso que o Sol é tão importante para nós. Ele também é muito grande, muito maior do que a Terra. Olhar para o Sol diretamente pode nos machucar, então é melhor admirá-lo com cuidado. Durante a noite, quando o Sol se esconde, é a vez das estrelas brilharem. O Sol é a estrela mais próxima da Terra e nos faz sentir aconchegados e felizes todos os dias.

“Quais são as características do planeta Terra?”



A Terra é o lugar onde vivemos. Ela é um grande planeta com muitas coisas diferentes, como montanhas, oceanos e florestas. As pessoas e os animais moram na Terra. Nós temos ar para respirar e água para beber. O céu acima de nós é azul durante o dia e fica escuro à noite. A Terra gira em torno do Sol, o que nos dá o dia e a noite. Às vezes, vemos a Lua no céu à noite. A Terra é o único lugar que conhecemos com tanta vida e beleza. Devemos cuidar dela para que todos possam continuar a viver aqui felizes.

"Quais são as particularidades da Lua?"



A Lua é o objeto brilhante no céu noturno. Ela não emite luz própria, mas reflete a luz do Sol. É o satélite natural da Terra, A Lua também mexe com as marés do mar, fazendo a água subir e descer. A Lua tem cativado a humanidade ao longo dos séculos, inspirando mitos, lendas e exploração. Das histórias antigas de deuses lunares a aterrissagens tripuladas e sondas robóticas, a busca por compreender e desvendar seus segredos continua a nos impulsionar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nosso produto educacional, a sequência didática estruturada em dez aulas, foi elaborada de forma que fosse conduzida de acordo com a ideia da diferenciação progressiva, no qual partimos de conteúdos gerais para que ao final pudéssemos instruir sobre o assunto alvo, Eclipses no caso. Os conteúdos foram trabalhados para que ao final os estudantes pudessem estabelecer uma relação com tudo o que foi aprendido, logo, para compreender sobre os Eclipses e sua formação, foi importante compreender sobre os corpos celestes, movimentos e luz e sombra. É importante mencionar que a oficina de mapas conceituais é um material adicional, visto que só se faz necessário aplicá-la em casos nos quais os estudantes não tenham conhecimento da ferramenta.

Para que esta sequência didática e oficina de mapas conceituais chegassem à atual forma, as aplicamos em uma escola localizada no município de Aparecida de Goiânia. Destacamos que a experiência foi enriquecedora, visto que por meio da avaliação realizada pelas crianças em relação à sequência e a atuação da pesquisadora, obtivemos *feedbacks* positivos. Logo, nos veio a satisfação de ter realizado este trabalho.

Diante do que foi exposto, temos a expectativa de que o material contribua nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências, em específico, Ensino de Astronomia. Espera-se que o trabalho também influencie outros pesquisadores e professores que se interessam sobre o assunto a desenvolverem pesquisas na área, de forma que fomentem e contribuam na visibilidade de temas voltados para a Astronomia.

Referências

AGUIAR, Joana Guilares de; CORREIA, Paulo Rogério Miranda. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento.

Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013.

AUSUBEL, David P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. **Lisboa: Plátano**, v. 1, 2003.

COMINS, Neil F; KAUFMANN III, William J. **Descobrimo o universo**. 8. ed. Tradução técnica de Eduardo Neto Ferreira. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SARAIVA, Maria de Fátima O. *et al.* As fases da Lua numa caixa de papelão. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n.4, p.9-26, 2007.

SOUSA, Rafaela. Planeta Terra. **Escola Kids**. Disponível em:<
<https://escolakids.uol.com.br/geografia/terra.htm>>. Acesso em: 24 de mai. 2022.