

ORGANIZADORES:
MICHEL CORCI BATISTA
CAMILA MUNIZ DE OLIVIERA

ESTUDOS SOBRE
ASTRONOMIA
A PARTIR DA LEITURA DE
IMAGEM INTERDISCIPLINAR



Atena
Editora
Ano 2024

ORGANIZADORES:
MICHEL CORCI BATISTA
CAMILA MUNIZ DE OLIVIERA

ESTUDOS SOBRE
ASTRONOMIA
A PARTIR DA LEITURA DE
IMAGEM INTERDISCIPLINAR



Atena
Editora
Ano 2024

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2024 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2024 Os autores

Copyright da edição © 2024 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora

Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Estudos sobre astronomia a partir da leitura de imagem interdisciplinar

Diagramação: Ellen Andressa Kubisty
Correção: Jeniffer dos Santos
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Michel Corci Batista
Camila Muniz de Oliveira

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) | |
|--|---|
| E82 | <p>Estudos sobre astronomia a partir da leitura de imagem interdisciplinar / Organizadores Michel Corci Batista, Camila Muniz de Oliveira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2024.</p> <p>Autores: Pedro Henrique Silvério da Silva Carolina Gomes Figueira Thiago Vieira Costa Joselane Santos Araújo</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-2386-7 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.867240305</p> <p>1. Astronomia. 2. Arte. I. Batista, Michel Corci (Organizador). II. Oliveira, Camila Muniz de (Organizadora). III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 520</p> |
| Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166 | |

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

A Arte e a Astronomia estão entrelaçadas há milênios, ambas buscando compreender o universo e a nossa relação com ele. Pinturas celestiais em cavernas pré-históricas e obras renascentistas como “O Nascimento de Vênus” de Botticelli ilustram a fascinação humana pelos corpos celestes. A fotografia espacial moderna, por sua vez, inspira artistas contemporâneos a explorar novas perspectivas e representações do cosmos. Através da arte, podemos contemplar não apenas a beleza, mas também a vastidão e mistério do universo, proporcionando uma conexão emocional e intelectual com o desconhecido. Assim, a arte não apenas reflete a Astronomia, mas também a enriquece, oferecendo novas formas de perceber e interpretar o infinito além de nós. Os textos que constituem os capítulos deste livro foram produzidos por participantes de um curso de “Literatura e Astronomia”, no qual foi trabalhado análise de imagens a partir de uma leitura interdisciplinar.

No Capítulo 1, os autores fizeram uma análise da obra de arte “Astronomer by Candlelight”, para explorar a rica interação entre Arte, Ciência e Astronomia, focando na Revolução Científica. No Capítulo 2, as autoras utilizaram uma imagem criada por Manoel Victor Filho, segundo consta na 38ª edição, com a 5ª reimpressão em 2004. A análise da imagem pode possibilitar que a criança desenvolva um olhar mais questionador, criativo e crítico em relação à realidade e aos conteúdos abordados. O Capítulo 3 é dedicado ao estudo da imagem “Carta Geográfica da Lua”, retirada do livro “Astronomia Popular: descrição geral do céu”, que foi pioneiro ao utilizar uma linguagem acessível e atraente para o público leigo em ciência, tornando a astronomia compreensível para um público mais amplo. No Capítulo 4, os autores usaram uma abordagem que envolve a técnica da Leitura Interdisciplinar de Imagens, visando mitigar questões e promover uma educação mais eficaz em Astronomia, a partir da imagem da Nebulosa Hélice. No Capítulo 5, os autores dedicaram à análise da obra de Van Gogh (1889), intitulada “A Noite Estrelada”, ela foi escolhida em pesquisas online sobre “obras de arte e astronomia” devido à sua apresentação e potencial para explorar conceitos astronômicos, evidenciando a possibilidade da aproximação entre Literatura e Astronomia. Finalmente, no Capítulo 6, buscamos valorizar a interdisciplinaridade entre conceitos filosóficos e astronômicos, reconhecendo o cosmos como fonte de inspiração para pensadores como Galileu Galilei e Aristóteles, que aproximam Ciência e Filosofia. As autoras utilizaram a obra EARTH INFORMATION CENTER: descubra a Terra como a NASA vê.

Sintetizando, o livro é um recurso cuidadosamente elaborado, com uma estrutura sólida e uma redação acessível, tornando-o de fácil leitura. Suas atividades são apresentadas de forma clara e simples, facilitando a reprodução tanto por professores quanto por qualquer pessoa interessada no tema.

Prof. Dr. Oscar Rodrigues dos Santos

Departamento de Física/Universidade Tecnológica Federal do Paraná

oscarsantos@utfpr.edu.br

<http://lattes.cnpq.br/3450355380659938>

<https://orcid.org/0000-0002-0987-1465>

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| UMA LEITURA INTERDISCIPLINAR DA IMAGEM <i>ASTRONOMER BY CANDLELIGHT</i> | |
| Michel Corci Batista | |
| Telma Augusta Diniz | |
| Taisy Fernandes Vieira | |
| Claudio Oliveira Furtado | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.8672403051 | |
| CAPÍTULO 2 | 15 |
| ANÁLISE DA ILUSTRAÇÃO SOBRE HIERÓGLIFOS DO LIVRO HISTÓRIA DO MUNDO PARA CRIANÇAS DE MONTEIRO LOBATO | |
| Ivana Kelly Cintra Reinisz | |
| Rosemery Issa Rizk Costa | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.8672403052 | |
| CAPÍTULO 3 | 22 |
| LEITURA DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR – CARTA GEOGRÁFICA DA LUA | |
| Carla Emilia Nascimento | |
| Josie Agatha Parrilha da Silva | |
| Marcos Cesar Danhoni Neves | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.8672403053 | |
| CAPÍTULO 4 | 37 |
| PROMOVENDO A EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA: A NEBULOSA DE HELIX | |
| Fabiene Barbosa da Silva | |
| Vinicius Sanches Aroca | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.8672403054 | |
| CAPÍTULO 5 | 43 |
| LEITURA DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR – A NOITE ESTRELADA | |
| Adenauro Martini | |
| Josemar da Silva de Oliveira | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.8672403055 | |
| CAPÍTULO 6 | 48 |
| UMA LEITURA INTERDISCIPLINAR DA IMAGEM EARTH INFORMATION CENTER: DESCUBRA A TERRA COMO A NASA VÊ | |
| Isabella Guedes Martinez | |
| Iris da Silva Gomes | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.8672403056 | |
| SOBRE OS ORGANIZADORES | 57 |

CAPÍTULO 1

UMA LEITURA INTERDISCIPLINAR DA IMAGEM *ASTRONOMER BY CANDLELIGHT*

Data de aceite: 01/04/2024

Michel Corci Batista

Telma Augusta Diniz

Taisy Fernandes Vieira

Claudio Oliveira Furtado

Figura 1: Astronomer by Candlelight



Fonte: Google Arts & Culture, 2023.

INTRODUÇÃO

O autor, Michel Corci Batista, é graduado em Física pela UEM, mestre e doutor pelo PCM/UEM. É professor Adjunto do departamento de Física da UTFPR/Campo Mourão e professor permanente do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Física (UTFPR - Campo Mourão), do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza (UTFPR - Londrina) e do programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá. É representante da NASE (Network for Astronomy School Education) no Brasil.

A autora, Telma Augusta Diniz, é licenciada em Ciências Biológicas, com especialização em Biologia, Mestre e Doutoranda pelo PCM/UEM, atua na área de Educação, desde 1994, leciona na Educação Básica, nas disciplinas de Ciências e Biologia, pela Secretaria de Estado da Educação do Estado do Paraná - SEED. Sua pesquisa é nas áreas de Formação de Professores e Ensino e Aprendizagem voltadas ao Ensino da Astronomia.

A autora, Taisy Fernandes Vieira, é Doutoranda pelo PCM/UEM, Mestre em Ensino de Física pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR - Campus Campo Mourão (2021), tem formação em Física, Química e Ciências Biológicas. Trabalha como professora de Física e Química na Secretaria de Educação do Estado do Paraná - SEED e de Física na Rede Alfa de ensino, unidade Campo Mourão. Sua pesquisa é na área de Ensino e Aprendizagem voltada ao Ensino da Astronomia.

O autor, Claudio Oliveira Furtado, é licenciado em Pedagogia, com Especialização em Neuropsicopedagogia e Metodologia do Ensino da Matemática e Física, Mestre em Educação pela Unioeste e Doutorando pelo PCM/UEM, atua na área de educação desde 2013, na rede municipal de Itaipulândia/Pr. Sua pesquisa está voltada para o Ensino da Astronomia na Formação de Professores dos anos iniciais que trabalham com alunos cegos ou de baixa visão.

A relação entre Arte e Ciência tem sido uma fonte inesgotável de inspiração e descoberta ao longo da história da humanidade. Quando olhamos para uma obra de arte, muitas vezes estamos contemplando mais do que simples pinceladas de tinta ou formas geométricas – estamos nos conectando a um diálogo profundo entre o artista e o espectador, entre a imaginação e a realidade. No entanto, a Arte também pode ser uma janela para o mundo da Ciência, permitindo-nos explorar os mistérios do universo e a evolução do conhecimento humano. Podemos relacionar Arte e Ciência, utilizando uma obra que desafia nossa percepção e nos convida a explorar a Astronomia de maneira singular: “*Astronomer by Candlelight*”, de Gerrit Dou, conforme Figura 1. A obra foi pintada em 1665 em tinta a óleo sobre madeira e tem tamanho 32 x 21.2 cm ($12^{5/8}$ x $8^{3/8}$) - (sem moldura).

A partir dos traços detalhados de uma pintura do século XVII até os limites mais distantes do espaço, podemos explorar a rica interação entre Arte, Ciência e Astronomia, focando na Revolução Científica. Assim, utilizaremos a imagem de um astrônomo imerso em seu trabalho à luz de uma vela para constituir nosso objeto de análise, pois ao assumir o papel de historiador da Arte e selecionar uma obra como objeto de estudo, dois modos distintos de análise entram em jogo: um caracterizado por maior objetividade e outro por elevada subjetividade (SILVA; NEVES, 2016).

A obra nos remete a uma época em que a observação astronômica era uma atividade minuciosa e delicada, realizada com instrumentos rudimentares. Essa imagem, portanto, nos inspirou a discutir a Revolução Científica, que nos permitiu avançar significativamente na forma como observamos e compreendemos o universo. Durante esse período histórico, personagens célebres da Ciência desafiaram as concepções tradicionais e inauguraram uma nova era, em especial na Astronomia, na qual a observação direta e a experimentação passaram a ser fundamentais. Suas descobertas não apenas refutaram antigas crenças, como o geocentrismo, mas também estabeleceram as bases para o método científico moderno, enfatizando a importância da medição precisa e da observação detalhada.

Ao examinarmos essa transição de uma observação astronômica rudimentar para uma abordagem mais rigorosa e científica, podemos apreciar o papel crucial desempenhado pela Revolução Científica na transformação do nosso entendimento do cosmos. Ela não apenas nos permitiu romper com dogmas antigos, mas também nos capacitou a explorar o universo de maneira mais precisa e profunda, desvendando segredos que, até então, estavam ocultos. Portanto, ao contemplar essa imagem, somos lembrados da importância da inovação científica e do pensamento crítico na busca incessante pelo conhecimento e pela verdade, pois a Revolução Científica, que teve seu auge nos séculos XVI e XVII, desempenhou um papel fundamental na transformação da forma como os seres humanos compreendem o universo.

Astrônomos como Copérnico, Kepler e Galileu desafiaram e romperam com as concepções geocêntricas antigas e estabeleceram as bases para a compreensão heliocêntrica do Sistema Solar. Esse movimento revolucionário na Ciência expandiu nossos horizontes e permitiu o avanço da Astronomia, abrindo caminho para que chegássemos aos conhecimentos atuais sobre o universo. Assim, somos convidados a contemplar a imagem do astrônomo como um elo entre o passado e o futuro. Podemos explorar as conquistas históricas que moldaram nosso entendimento do cosmos e, também, vislumbrar as possibilidades futuras que nos aguardam no universo. Ao mesmo tempo em que apreciamos a beleza da obra de arte, também reconhecemos que ela é mais do que uma representação estática, é um convite para explorar o desconhecido e abraçar o espírito de descoberta que une a Arte à Ciência, valendo-nos da Astronomia, numa perspectiva interdisciplinar, pois, como apontado por Batista (2016, p. 32) “esta ciência poderá ser utilizada como um fator que também despertará o interesse do estudante para a construção de conhecimentos em outras disciplinas”.

À medida que nos aprofundamos nas camadas de significado, contidas na imagem de “*Astronomer by Candlelight*”, é iminente a descoberta de como a Arte e a Ciência se entrelaçam, dando origem a uma narrativa que transcende o tempo e o espaço. A pintura pode nos inspirar, convidando-nos a olhar para as estrelas e explorar as fronteiras do conhecimento humano.

Dessa forma, seguimos à análise da obra que foi conduzida seguindo os quatro passos delineados por Silva e Neves (2018), os quais compreendem: o primeiro passo: Análise da forma; o segundo passo: Análise do Conteúdo; o terceiro passo: Análise das Relações que Envolvem a Imagem (Autor X Contexto X Leitor); e o quarto passo: Análise Interpretativa do Leitor.

ANÁLISE DA IMAGEM: ASTRONOMER BY CANDLELIGHT

1º Passo: Análise da Forma

Segundo Silva e Neves (2016, p. 135), nessa análise “o olhar volta-se para a forma da imagem, a estrutura geral de cor, linhas e volumes, etc.; pode-se dizer que esse é o passo mais próximo da objetividade, ou seja, outro leitor faria praticamente a mesma análise”. Assim, a obra “*Astronomer by Candlelight*”, do pintor Gerrit Dou, pode ser analisada à luz desses elementos visuais.

Atendo-nos a obra, a sua composição pode ser analisada em termos de pontos e linhas. O elemento central da cena é, provavelmente, a luz da vela que ilumina o astrônomo e sua área de trabalho, dando ênfase e foco ao objeto.

As linhas podem ser observadas nas formas dos objetos representados, como os contornos dos livros, do globo e dos instrumentos científicos, o que nos remete a sensação de movimento.

Uma linha ondulante descreve a lombada do livro. O globo apresenta uma linha incisa, que descreve um círculo perfeito, em um suporte que se destaca pelo esmero. As sombras dos objetos, também perfeitas, são projetadas em sua superfície próxima.

A forma dos objetos presentes na cena contribui para a sensação de profundidade e dimensão. Os objetos estão representados com detalhes minuciosos, o que enfatiza a habilidade do pintor em criar a ilusão tridimensional em uma superfície bidimensional, pois utilizou-se de vários agrupamentos com padrões densos e irregulares, que podem ser observados em várias partes da obra, como por exemplo, a coluna à esquerda, permeada por, sugestivamente, um anjo (?) que, supostamente, tem o papel de contemplar o observador, fazendo par com outra figura (outro anjo?) localizada logo abaixo.

A maneira como a luz da vela incide sobre os objetos cria variações tonais e texturais. As áreas iluminadas são contrastadas com as áreas em sombra, e a textura dos objetos, como os materiais dos livros (e as letras que se destacam em um deles que está aberto),

das vestimentas do astrônomo, a tapeçaria (cortina que pode ser vista descendo da parte superior à parte inferior direita da cena) é representada de forma realista.

A obra, apesar de ser executada predominantemente em tons escuros e sombrios, ganha vida por meio da presença evocativa da luz de uma vela. A chama da vela, mesmo em sua sutileza, exerce um papel poderoso ao infundir variações delicadas de cor à cena. A temperatura quente da chama, como um sopro de calor em meio à escuridão, emerge como um elemento focal de contraste em relação aos tons frios e enigmáticos que dominam a composição.

Esse contraste intenso entre a cor quente da chama e a paleta fria da cena amplia a profundidade visual e cria uma atmosfera inusitada, que remete a algo intimista. A luz da vela, ao se infiltrar nas sombras e penetrar nas áreas menos iluminadas, revela nuances ocultas da cena que, de outra forma, permaneceriam obscuras e imperceptíveis. Cada variação sutil de cor, desencadeada pela interação da luz com as superfícies, parece contar uma história própria, adicionando camadas de significado e sensação à obra.

Esse cenário de contrastes e tonalidades traduz-se em uma narrativa visual que, não apenas desperta os sentidos do espectador, mas também provoca uma reflexão mais profunda sobre o poder transformador da luz e da cor. A obra se torna uma representação vívida da interação entre elementos aparentemente opostos, revelando como a união das diferenças pode resultar em uma harmonia estética e emocional que transcende as limitações de um espectro de cores limitado.

A cena é estática, mas, a forma como o artista representou a posição do astrônomo e os objetos ao seu redor, sugere uma sensação de concentração e cinesia.

A composição equilibrada é garantida pela maneira como o pintor lidou com a representação de escala e proporção, onde o todo está adequado pelo tamanho proporcional dos objetos entre si.

2º Passo: Análise do Conteúdo

De acordo com Silva e Neves (2016, p. 135), nesse passo “busca-se desvendar o conteúdo temático ou o significado da imagem; essa fase requer um olhar mais apurado e alguns conhecimentos prévios – aqui já é possível observar diferenças significativas entre diferentes leitores nas suas análises”.

Analisaremos a obra, considerando a abordagem descrita pelos autores (SILVA; NEVES, 2018), de acordo com os três níveis propostos por Panofsky (Nível I: Tema Primário ou Natural; Nível II: Tema Secundário ou Convencional; Nível III: Significado Intrínseco).

No nível I, é tratada a identificação da imagem e o que ela expressa, ou seja, a representação de um astrônomo trabalhando à luz de uma vela. Identificamos as formas geométricas que estão contidas na luz da vela, nos livros, nos instrumentos científicos e no próprio astrônomo. Temos, portanto, emergindo diante de nós, a imagem de um astrônomo

mergulhado em sua atividade noturna, tendo uma vela como única fonte de iluminação. Essa primeira impressão nos guia a uma análise mais profunda das formas geométricas que compõem essa cena, um jogo de linhas e contornos que delineiam cada elemento presente.

A luz da vela, irradiando uma aura suave, delinea a sua própria forma, lançando sombras sugestivas. A disposição dos livros sobre a mesa, os instrumentos científicos e o astrônomo concentram-se em uma geometria cuidadosamente organizada. Essa estrutura geométrica intrínseca à luz, à disposição dos objetos e à postura do astrônomo cria uma harmonia visual que transcende a mera representação de um observador à luz de uma vela.

Os volumes dos livros, a curvatura da chama da vela, a retidão das linhas dos instrumentos, todos esses elementos geométricos instigam a nossa percepção e conduzem a uma apreciação mais profunda. É como se o próprio ato de observar a cena ganhasse uma dimensão própria, convidando-nos a compreender que a análise da forma não se restringe à identificação das figuras presentes, mas se estende ao entendimento de como essas figuras interagem harmonicamente em um espaço delimitado.

Ao trazer à tona essa interação geométrica, somos convidados a olhar para além das aparências, a decifrar o diálogo sutil que as formas estabelecem entre si, ou seja, a mergulhar na simbiose entre o observador, a obra de arte e a própria essência da cena representada. O astrônomo imerso em sua atividade, a luz da vela, que ilumina seu estudo, os instrumentos que o cercam entrelaçam-se de tal forma que nosso olhar é desafiado a penetrar nas camadas mais profundas da representação.

No nível II, é possível explorar o significado mais amplo das formas identificadas no nível anterior.

O contexto da obra nos permite inferir que o astrônomo representa a própria essência do explorador do universo, aquele que se aventura ao desconhecido. O ato de estudar à luz da vela sugere uma dedicação incansável à compreensão, bem como um simbolismo que ressoa ao longo da história da humanidade: a busca pela “iluminação intelectual” em meio à “escuridão da ignorância”.

A vela, lançando uma luz tênue e delicada sobre a cena, pode ser interpretada como um ícone da iluminação do conhecimento. Ela simboliza o esforço árduo do astrônomo, que, assim como a luz da vela, enfrenta a escuridão do desconhecido para trazer à tona o entendimento e a clareza. Essa iluminação intelectual, representada pela luz da vela, é o farol que guia a busca do astrônomo pela compreensão do cosmos.

A figura do astrônomo à luz da vela é, portanto, muito mais do que uma simples representação visual. Ela é um convite a refletir sobre a natureza humana de buscar respostas, de explorar os mistérios que habitam o espaço e a mente. Ela nos faz lembrar que, mesmo diante das incertezas e da vastidão do universo, a busca pelo conhecimento é um esforço nobre e um testemunho da perseverança humana.

À medida que exploramos o significado mais amplo das formas identificadas, mergulhamos em um poço de simbolismo e interpretação. O astrônomo à luz da vela se transforma em um ícone da busca universal por entendimento, nos lembrando que, assim como ele enfrenta a escuridão da noite para explorar o desconhecido, também enfrentamos nossos próprios desafios em nossa busca contínua por iluminação intelectual e esclarecimento sobre o mundo que nos cerca.

No nível III, podemos aludir às implicações culturais, sociais, filosóficas e históricas mais profundas relacionadas à imagem. Podemos inferir como a obra reflete o interesse renascentista pelo conhecimento e pela exploração científica durante um período em que a Astronomia estava em ascensão, se desenvolvendo celeremente. É possível que a escolha do cenário e da iluminação remeta ao contraste entre a “luz do conhecimento” e as “sombras da ignorância”.

Ao contemplarmos o cenário e a atmosfera da obra, somos levados a uma viagem ao passado, a um período em que o interesse pelo conhecimento e a exploração científica eram enfáticos. O Renascimento, com sua exaltação à busca pelo entendimento e na expansão dos horizontes intelectuais, ecoa na representação do astrônomo imerso em seus estudos, tornando a imagem, um testemunho visual do desejo de compreender os segredos do cosmos.

A figura do astrônomo também carrega conotações filosóficas e sociais mais profundas. Sua postura imersa na contemplação evoca a importância do individualismo e da busca pelo entendimento pessoal. A imagem sugere que o ato de estudar e explorar o universo é uma jornada solitária, uma jornada interior na qual cada indivíduo se engaja em busca do conhecimento que ilumina a mente e expande os horizontes.

O cenário meticulosamente delineado, com o astrônomo cercado por livros e instrumentos científicos, pode ser interpretado como um retrato da mente humana ávida por descobrir e explorar. A luz da vela lança sombras sutis que remetem ao contraste entre a “luz do conhecimento” e as “sombras da ignorância”. Essa dualidade nos lembra da eterna luta entre a busca pela “iluminação intelectual” e a persistente “escuridão da ignorância”.

A presença da ampulheta e da mão do astrônomo sobre o globo pode sugerir várias interpretações simbólicas e conceituais: a ampulheta, símbolo tradicional de medida temporal, evoca-nos à passagem do tempo (passado e futuro); a mão sobre o globo, pode sugerir, a conexão entre nosso conhecimento a nível micro (local) e macro (universo).

Ao mergulharmos nas implicações culturais, sociais, filosóficas e históricas da imagem, nos conectamos a um momento crítico na história do pensamento humano. A figura do astrônomo imerso em seus estudos se torna uma metáfora para a busca incessante do entendimento, a exploração inabalável do universo e a luta contínua pelo progresso do conhecimento. A luz da vela, que brilha suavemente na escuridão, nos inspira a lembrar que, apesar dos desafios e incertezas, a busca pelo conhecimento é uma chama que nunca se apaga, guiando-nos através das sombras da ignorância em direção à luz do entendimento.

3º Passo: Análise das Relações que Envolvem a Imagem (Autor X Contexto X Leitor)

No terceiro passo da análise proposta (análise das relações que envolvem a imagem - autor x contexto x leitor), temos que considerar o contexto em que a imagem foi produzida e para qual público ela era destinada. Também é importante compreender como as forças do mercado, as mudanças na demanda e as relações sociais influenciaram a produção e a recepção da imagem. Segundo Silva e Neves (2018), o autor Gombrich é uma referência para essa etapa, devido ao seu enfoque na relação entre autor, contexto e consumidor na produção de imagens. Temos, assim que, de acordo com os autores, “para ele existem forças de mercado, o que faz com que um artista, ao produzir uma obra de arte, pense em encontrar um consumidor” (SILVA; NEVES, 2018, pp. 32-33).

Para analisar as relações que envolvem a imagem, é importante considerar o contexto em que a obra foi criada. Gerrit Dou (1613-1675) foi um pintor do século XVII, considerado o fundador da escola holandesa de “*fijnschilderij*”, ou pintura fina, com obras caracterizadas por detalhes minuciosos e precisos (WHEELLOCK JR, 2023). Nesse contexto, a obra foi produzida durante um período em que havia um interesse crescente na Arte e na Ciência, especialmente na exploração e na observação astronômica.

A obra sugere, expressamente, a intenção de retratar um astrônomo em sua atividade de estudo à luz da vela. Supomos que o público-alvo poderia incluir apreciadores de Arte da época, bem como pessoas interessadas em Ciência e Astronomia. Conjecturamos que, a pintura pode ter sido encomendada por um colecionador de Arte, um acadêmico, um apreciador da Astronomia...

Ao considerarmos a relação entre autor e leitor, é possível perceber como a obra pode ter sido influenciada pelas forças do mercado artístico da época. Gerrit Dou, como muitos artistas de sua época, pode ter buscado atrair um público interessado em temas intelectuais, como a Ciência e a exploração do universo. A pintura poderia ter sido uma forma de demonstrar sua habilidade técnica ao retratar detalhes realistas, o que poderia atrair compradores e colecionadores.

Analisando a relação da imagem com a sociedade da época, a representação do astrônomo imerso em seu trabalho pode refletir a valorização do conhecimento e da exploração intelectual no período, conferindo à imagem a ênfase na assiduidade do astrônomo, trabalhando duro até tarde da noite, como não poderia ser diferente, visto seu objeto de estudo (BAER, 2000).

4º Passo: Análise Interpretativa do Leitor

No quarto passo, busca-se é ir além das análises anteriores e realizar uma interpretação mais profunda e individual da imagem, pois “deve-se levar em conta todas as análises anteriores realizadas pelo leitor e, ainda, sua vivência e conhecimento sobre o tema da imagem. É a fase na qual o leitor estabelece uma relação profunda com a imagem e sente-se apto a desenvolver uma análise ainda mais individual e interpretativa” (SILVA; NEVES, 2016, p. 135). Nessa etapa considera-se não apenas o conhecimento adquirido até o momento, mas também busca-se uma compreensão do que está além do visível e do óbvio na imagem. Isso requer a disposição de aprender, reaprender e reconstruir o significado da imagem a partir de diferentes perspectivas (SILVA; NEVES, 2018).

A obra “*Astronomer by Candlelight*”, de Gerrit Dou, permite ao espectador transcender a mera contemplação e transforma-se em um objeto de estudo. A pintura pode ser considerada um portal para uma jornada introspectiva, convidando-nos a buscar o conhecimento, as nuances da iluminação e a essência do próprio ato de observar.

As escolhas minuciosas do pintor ecoam sentimentos, reflexões e/ou conceitos que transcendem a simples representação visual. A ampulheta, simboliza a passagem do tempo, pode ser interpretada como uma alusão à incessante busca pelo conhecimento, já a mão sobre o globo remete o desejo de compreender a Astronomia, Ciência tão difundida em sua época; os livros e manuscritos evidenciam o ambiente de estudo, já “a cercadura de pedra, nesta pintura, serve como uma borda e um dispositivo de enquadramento pictórico, em vez de uma janela” (BAER, 2000)¹.

Ao contemplar a luz da vela que lança sombras dançantes sobre os objetos, desvenda-se não apenas a técnica virtuosa de Dou, mas também as camadas simbólicas que podem se ocultar nesse ambiente interno. O astrônomo, com seu olhar concentrado e gestos precisos, busca de sanar a ignorância, um simbolismo que pode ecoar às aspirações humanas de busca do conhecimento, como no que se refere às questões da Revolução Científica.

Nesse contexto, as sombras projetadas pela luz da vela assumem um papel de destaque, podendo ser entendida como representações das concepções que permeavam o conhecimento humano antes da Revolução Científica. À medida que o astrônomo focaliza sua atenção na vela, ele desafia essas sombras, iluminando o caminho em direção ao entendimento baseado em evidências e na observação empírica.

A cena retratada na pintura, portanto, pode ser vista como uma metáfora da transição da ignorância para o conhecimento que ocorreu durante a Revolução Científica. Assim como o astrônomo busca compreender os segredos do universo por meio da observação cuidadosa e do questionamento constante, os cientistas do século XVII buscaram desvendar os mistérios da natureza por meio do método científico, abandonando superstições e dogmas.

¹ tradução livre.

Podemos refletir sobre como a Revolução Científica representou uma transformação fundamental na maneira como os seres humanos compreendem o mundo ao seu redor. Foi um período em que o pensamento crítico, a experimentação e a busca pelo conhecimento baseado em evidências se tornaram os pilares da investigação científica, rompendo com paradigmas antigos e lançando as bases para os avanços científicos que moldaram o mundo moderno.

Ao imergir na análise da obra é fundamental considerar tanto o contexto histórico quanto o cenário artístico em que a pintura foi concebida. Ao fazê-lo, somos conduzidos a uma compreensão mais profunda das conexões entre a imagem, as tendências artísticas da época e os valores subjacentes à sociedade do século XVII.

Na Holanda do século XVII, o período conhecido como Idade de Ouro Holandesa, o interesse pelo conhecimento estava em pleno crescimento. A exploração científica e o desejo de compreender o universo eram características marcantes desse período de fervor. Essa atmosfera de descoberta e inovação permeava diversas áreas do conhecimento, da Astronomia à Filosofia e à Arte (GELDERBLOM, 2010). Em 1665, ano da constituição da obra, a Revolução Científica estava em pleno vigor, revolucionando o pensamento e a abordagem científica, transformando a maneira como a humanidade entendia o mundo à sua volta.

A representação do astrônomo imerso em seu estudo à luz da vela ganha significados mais profundos quando contextualizada nessa era de busca pelo entendimento. A cena evoca o espírito de investigação, simbolizando a dedicação do homem em decifrar os mistérios do cosmos. A escolha de um ambiente interno, com o astrônomo isolado e focado, espelha o enfoque na introspecção e no autoaprimoramento, valores prezados pela sociedade da época.

Além disso, a técnica minuciosa de Gerrit Dou, com seus detalhes meticulosos e uso habilidoso do *chiaroscuro*², ecoa a valorização da precisão e da observação minuciosa na Ciência e na Arte. A luz da vela, que revela os detalhes gradativos da cena, pode ser interpretada ainda, como uma metáfora da iluminação intelectual que a busca pelo conhecimento proporciona.

A conexão entre o contexto histórico e a obra também se manifesta nas nuances simbólicas. A dualidade entre luz e sombra, conhecimento e ignorância, reflete a complexidade das descobertas científicas e a jornada do entendimento humano.

Dessa forma, ao considerar o contexto histórico e artístico, mergulhamos nas camadas de significado que se entrelaçam com as tendências intelectuais da época. Cada pincelada e detalhe se tornam indícios do diálogo entre a busca pelo conhecimento e a expressão artística, permitindo que apreciemos a pintura “*Astronomer by Candlelight*”, não apenas como uma obra visual, mas como um reflexo das aspirações e valores dos séculos XVI e XVII, períodos em que se deu a Revolução Científica (GELDERBLOM, 2010).

² O *chiaroscuro* (do italiano “claro-escuro”) é uma técnica de pintura instituída no período renascentista do século XV.

Podemos trazer essa obra à luz da atualidade e utilizá-la para trabalhar na disciplina de Ciências, os conteúdos relacionados à Revolução Científica, um período histórico fascinante que pode despertar o interesse do aluno. Assim como a figura retratada na pintura, imersa em estudos à luz da vela, evoca a dedicação à busca pelo conhecimento científico, os esforços humanos para avançar na compreensão da natureza são motivados pela intrínseca curiosidade de desvendar os segredos do mundo ao nosso redor. Essa obra emblemática não apenas captura o espírito investigativo do período da Revolução Científica, mas também serve como um lembrete da curiosidade inerente à natureza humana, que transcende épocas e fronteiras. Isso nos impulsiona a explorar o conhecimento e a compreensão do mundo natural, indo além do que nossos olhos podem perceber. Utilizar a obra, nessa conjuntura, vai ao encontro do proposto na BNCC - Base Nacional Comum Curricular, (BRASIL, 2018, p.14) “contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas”.

Essa obra pode ser usada como ponto de partida para discutir a Revolução Científica, destacando como as atividades de observação astronômica evoluíram para uma compreensão mais profunda do universo, a partir de uma contextualização histórica, discutindo aspectos ligados a reforma e contrarreforma.

Outro aspecto que a obra permite abordar, valendo-se da imagem do astrônomo trabalhando em um ambiente iluminado por uma vela, é a evolução tecnológica ao longo do tempo. Como os avanços científicos e instrumentos de pesquisa permitiram que os cientistas ampliassem suas capacidades de observação e entendimento do mundo natural, indo além do que era possível com os recursos limitados da época. Esses avanços possibilitaram a exploração de novas teorias, experimentos e descobertas que revolucionaram nossa compreensão da Ciência e da natureza, dando origem a outras áreas do conhecimento.

Ao se analisar a imagem na perspectiva da Astronomia/Física pode-se enfatizar a mudança de um pensamento científico com relação ao modelo de mundo concebido, pois, durante quase dois mil anos o ser humano pautado nas suas observações de regularidades celestes e em uma Astronomia de posição descrevia o “Universo” com um olhar geocêntrico, com a Terra parada no centro e os outros corpos celestes orbitando a Terra. Tal modelo só foi abandonado a partir da criação da mecânica de Newton o que consolidou um período conhecido como Revolução Científica (PONCZEK, 2002).

No final do século XVI já se tem trabalhos como os do astrônomo Nicolau Copérnico discutindo uma nova forma de se pensar a organização do “Universo” com o Sol ocupando o centro e os outros astros, inclusive a Terra, orbitando o mesmo, essa forma de pensar deu origem a um modelo conhecido como heliocêntrico.

Segundo Batista, Vieira e Oliveira (2022) essa nova visão do “Universo” incomodava muito e por isso não obteve a total aceitação, diante disso a revolução copernicana só

passa a ser aceita mais adiante, com os pressupostos do mecanicismo, pois até aquele momento, a Ciência era representada pela igreja, que se utilizava de argumentos bíblicos para resistir à nova revolução (PONCZEK, 2002).

Outros astrônomos como Galileu, Tycho Brahe e Kepler trouxeram contribuições para essa forma de pensar o “Universo”, Galileu conseguiu evidências de que a Terra se movia ao redor do Sol quando observou com sua luneta as luas de Júpiter e as fases de Vênus, Tycho Brahe pensou em um modelo misto para o Universo, no qual combinou o que viu como benefícios do sistema Copernicano (heliocêntrico) com os benefícios filosóficos e físicos do sistema Ptolemaico (geocêntrico). Nesse modelo, a Terra está no centro do “Universo”, no qual o Sol e a Lua giram em torno dela, e os outros cinco planetas giram em torno do Sol. E, Kepler formulando as leis do movimento planetário.

Já na Filosofia pode-se discutir o método científico proposto por Newton e Descartes, o chamado método racional ou apenas racionalismo que deu origem a uma nova forma de se pensar e fazer Ciência, período esse conhecido como mecanicismo, e que só a partir de tal formalismo a Ciência conseguiu se desvencilhar da igreja.

A Revolução Científica não se limitou à Astronomia, mas abriu caminho para o método científico moderno e o pensamento crítico. Os cientistas desse período influenciaram de forma contumaz campos como a Matemática, a Física, a Química e a Biologia, permitindo o surgimento de uma era de descobertas e avanços que moldaram o mundo moderno.

Nessa perspectiva a discussão pode ser realizada de forma interdisciplinar respaldando-se na BNCC, nas áreas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas no Ensino Médio, cuja competência específica 2 se embasa na compreensão das relações de poder que determinam as territorialidades e o papel geopolítico dos Estados-nações, buscando assim um diálogo sobre as relações de poder e o domínio científico. E, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio, em que a competência 2 busca analisar e discutir modelos, teorias e leis propostas, em que se pode explorar a Gravitação que visa “elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais [...]” (BRASIL, 2018, p. 556).

Na prática, a BNCC pretende que o aluno vá além do conteúdo tradicional de sala de aula, ou seja, é importante que o estudante desenvolva competências éticas, humanas e técnicas para ser capaz de refletir, analisar, comparar situações, além de utilizar o conhecimento na prática, por meio das tecnologias disponíveis.

Para finalizar pode-se discutir com os alunos os impactos significativos da Revolução Científica na sociedade e na tecnologia, explorando as diferentes culturas. Pode-se, ainda, investigar como a Revolução Científica se relaciona com os avanços tecnológicos que conhecemos na atualidade, como por exemplo: desde as tecnologias de comunicação, até os avanços médicos, como: comunicação via satélite que tornou o mundo mais conectado, novas técnicas de diagnóstico por imagem, o desenvolvimento de materiais inovadores que

beneficiaram e continuam beneficiando a humanidade. Essa discussão pode ser estendida para possíveis malefícios que podem ser atribuídos à Revolução Científica, tornando-se um momento propício para trabalhar *Fake News* relacionadas à Ciência.

Essa abordagem interdisciplinar pode propiciar o aprofundamento do tema Revolução Científica, oportunizando ao aluno compreender sua importância não apenas no contexto histórico, mas também em sua influência contínua em nossas vidas. Além disso, ao explorar os possíveis malefícios, estamos capacitando os alunos a desenvolverem pensamento crítico e habilidades de discernimento, permitindo-lhes uma visão mais consciente de um mundo saturado de (des)informações. Assim, o aluno pode compreender não apenas do avanço do conhecimento científico, mas também da responsabilidade que todos temos ao consumir e compartilhar informações científicas. Assim, estamos preparando uma geração mais consciente e capacitada para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades proporcionadas pelo progresso científico e tecnológico em um mundo em constante evolução, pois como salientado na BNCC (BRASIL, 2018, p. 339), “os alunos são capazes de estabelecer relações ainda mais profundas entre a Ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade, o que significa lançar mão do conhecimento científico e tecnológico para compreender os fenômenos e conhecer o mundo”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante a conexão entre Arte, Ciência e Astronomia, em específico, a Revolução Científica, contemplada pela obra de “*Astronomer by Candlelight*”, de Gerrit Dou, que permitiu transcender os limites temporais e explorar o universo por meio de múltiplas perspectivas. A partir do olhar sobre um astrônomo imerso em sua busca noturna é possível alcançar uma exploração abrangente da evolução do conhecimento humano sobre o cosmos.

A obra tornou-se mais do que uma mera representação, conduziu a um passado em que observações meticulosas e instrumentos simples eram a base da investigação astronômica e possibilitou perceber a evolução: explorações ousadas além das fronteiras da Terra, graças aos avanços tecnológicos que nos permitiram sondar os segredos do espaço distante.

À medida que contemplamos o passado e o presente, também olhamos para o futuro com esperança e curiosidade. A imagem do astrônomo, à luz de uma vela, nos lembra que a busca do conhecimento é uma jornada constante, permeada pela luz do desejo de explorar o desconhecido e romper com as barreiras da ignorância.

A interação entre Arte e Ciência transcende fronteiras disciplinares. Através da Arte, somos convidados a olhar além da superfície e a refletir sobre as complexidades que definem nosso universo. Através da Ciência, somos capacitados a mergulhar nas profundezas do espaço e a revelar os mistérios que ainda aguardam ser desvendados.

REFERÊNCIAS

BAER, R. **Gerrit Dou - 1613-1675: Master Painter in the Age of Rembrandt**. National Gallery of Art: Washington, 2000.

BATISTA, M. C. **Um estudo sobre o ensino de Astronomia na formação inicial de professores dos anos iniciais**. 2016. 183 f. Tese (Doutorado em Educação para Ciência e a Matemática), Centro de Ciências Exatas, UEM, Maringá, 2016.

BATISTA, M. C.; VIEIRA, T. F.; OLIVEIRA, C. M. Uma possibilidade interdisciplinar para o estudo da revolução científica a partir do conto as estrelas da obra viagem ao céu de monteiro lobato. **Revista Ilustração**, v. 3, n. 3, p. 21-31, 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

DOU, G. **Astronomer by Candlelight**, 1665. Óleo sobre madeira, 32 x 21.2 cm (125/8 x 83/8) -(sem moldura). Google Arts & Culture, 2023.

GELDERBLON, O. A Idade de Ouro da República Holandesa. In: LANDES, D.; MOKYR, J.; BAUMOL, W. **A origem das corporações**. São Paulo: Elsevier, 2010.

HENRY, J. **A Revolução Científica: e as origens da ciência moderna**. Tradução Maria Luiza X. de A. Borges; Revisão Técnica Henrique Lins de Barros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1998.

PONCZEK, R. L. **Da Bíblia a Newton: uma visão humanística da mecânica**. In: Rocha

J.F. M. **Origens e evolução das ideias da Física**. Salvador/BA: Edufba. 2002. Cap. I, p. 21-13

SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D. Leitura de imagem: reflexões e possibilidades teórico-práticas. **Labore em Ensino de Ciências**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 128-136, 2016.

SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D. Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência. **Em Aberto**, Brasília, v. 31, n. 103, p. 23-38, set./dez. 2018.

WHEELOCK JR., A. K. "**Gerrit Dou**". NGA Online Editions.

CAPÍTULO 2

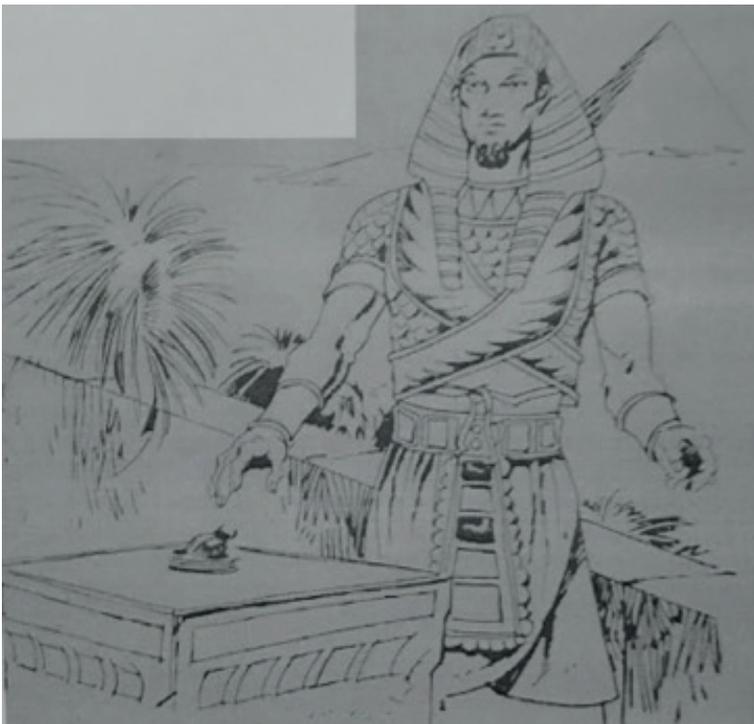
ANÁLISE DA ILUSTRAÇÃO SOBRE HIERÓGLIFOS DO LIVRO HISTÓRIA DO MUNDO PARA CRIANÇAS DE MONTEIRO LOBATO

Data de aceite: 01/04/2024

Ivana Kelly Cintra Reinisz

Rosemery Issa Rizk Costa

Figura 1: Victor Filho. Ilustração sobre hieróglifos. História do mundo para crianças. Monteiro Lobato.



Fonte: Lobato (2004, p. 17).

INTRODUÇÃO

A autora Ivana Kelly é mestranda no Ensino da Física pelo Programa de Pós-Graduação no curso de Mestrado profissional em Ensino de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Formada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Integrado de Campo Mourão e Pedagogia pela FALC. Atua como professora da rede estadual no Colégio Estadual do Campo Jaelson Biácio, desde 2008 e também da rede privada na Escola Natividade de Nossa Senhora – Ed. Inf. e Ens. Fund. I - Araruna PR, com atuações em áreas da Saúde, Biologia, Química, Ciências e Física. Fez diversas pós-graduações no sentido de aperfeiçoar o seu currículo e de forma coesa transmitir o conhecimento de forma clara aos alunos.

A autora Rosemary Issa é mestranda no Ensino da Física pelo Programa de Pós-Graduação no curso de Mestrado profissional em Ensino de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Possui Graduação em LP - Ciências/ Matemática pela Universidade Paranaense (2001), Graduação em Programa de Arte e Educação pela Faculdade Integrada da Grande Fortaleza (2010) e Licenciatura em Física (2012). Tem experiência nas áreas de Arte, Matemática, Física e Educação Especial. Atua como professora pela Secretaria Estadual de Educação e pela Prefeitura Municipal de Tapejara – PR.

Como professoras da Educação Básica, as autoras escolheram esta imagem por estarem desenvolvendo trabalhos relacionados ao tema abordado no livro e por verem a possibilidade de ampliar as discussões fazendo interdisciplinaridade com a disciplina de Geografia e o conteúdo de Astronomia.

A imagem se encontra no livro História do mundo para crianças que teve sua primeira edição em 1933. A imagem foi criada por Manoel Victor Filho, segundo consta na 38ª edição com a 5ª reimpressão em 2004.

ANÁLISE DA IMAGEM: HIERÓGLIFOS DO LIVRO HISTÓRIA DO MUNDO PARA CRIANÇAS DE MONTEIRO LOBATO

1º Passo: Análise da Forma

Gravura em preto e branco com desenho em linhas retas e curvas delineando bem os objetos. Fundo apresenta-se em escala cinza devido à composição da página do livro.

Como já mencionado, a gravura foi criada por Manoel Victor Filho que foi o primeiro ilustrador a usar a técnica do óleo no trabalho profissional e também, um dos últimos artistas a integrar o grupo dos que ilustraram as obras de Monteiro Lobato em diversos tamanhos, tanto os desenhos de capa como também os de miolo, ou seja, as ilustrações internas. Possuía um traço leve e bem realista e, por esta razão apresentava em muitas ilustrações uma nova interpretação visual com a modernização dos personagens.

Apresenta um indivíduo egípcio em pé ao lado de uma espécie de mesa e ao fundo o deserto com uma pirâmide. Nota-se na gravura a intenção do indivíduo em realizar a escrita hieróglifa no papiro que se encontra sobre a mesa e, mesmo nesta imagem em preto e branco, nota-se a preocupação em retratar fielmente o relatado no texto uma vez que a figura apresenta riqueza nos detalhes, principalmente das roupas, dos adereços, bem como do ambiente que retrata, ou seja, o deserto escaldante do Egito e suas pirâmides.

Apesar de a figura estar em preto e branco, no antigo Egito, homens e mulheres usavam a maior parte do ano roupas de linho com pouca costura. Os homens geralmente usavam shorts-saias longos ou curtos presos na cintura e as mulheres usavam vestidos longos e soltos com amarração em um dos ombros. A cor predominante era o branco devido às altas temperaturas e também porque era símbolo de pureza para os egípcios.

A cor branca era obtida através da cal ou do gesso, cuja pasta poderia, quando misturada com outras cores, servir igualmente para a obtenção de novas tonalidades. Era a cor, não só das roupas de linho, mas, do vestuário dos sacerdotes, do traje dos justificados no tribunal de Osíris, do sudário de várias divindades, além disso, era a cor predominante nas construções egípcias (ARAÚJO, 2014).

Os egípcios também utilizavam muitas joias e adereços em seus corpos. Mantinham sempre uma boa higiene e tinham o hábito de usar perucas para evitar a proliferação do piolho, uma das pragas locais. Usavam sandálias feitas em palha trançada e o craft, um pedaço de tecido amarrado na cabeça, cujas laterais emolduravam as faces (STEFANI, 2005), como pode ser observado na ilustração.

2º Passo: Análise do Conteúdo

Sobre o conteúdo que ilustra a figura, este é relatado por dona Benta que, por meio da leitura faz, para as crianças do Sítio do Pica Pau Amarelo, um apanhado da evolução humana e da história da humanidade e, neste conteúdo em questão, da cultura egípcia e da escrita antiga.

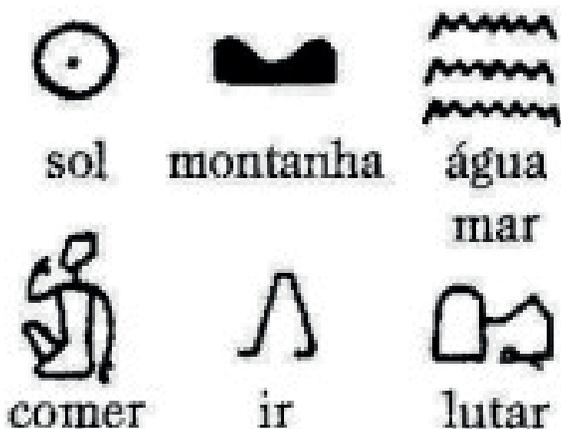
O livro “Histórias do mundo para crianças” de Monteiro Lobato é uma adaptação, com acréscimo de diálogos e situações com os personagens do Sítio do Pica Pau Amarelo, e, relata o percurso histórico do homem de forma romaneada, prendendo a atenção de todos e utilizando a ilustração como recurso para o enriquecimento do relato.

No capítulo, como chama atenção a ilustração, dona Benta relata sobre o surgimento dos hieróglifos como primeira manifestação da invenção da escrita, ou seja, estes se caracterizavam por desenhos de animais ou coisas que representavam um som.

Os hieróglifos eram considerados uma escrita dos deuses e somente os escribas, sacerdotes e os faraós tinham o conhecimento de seus significados. Como a sociedade egípcia tinha um sistema de hierarquia bem definido, o faraó era a autoridade máxima, e logo abaixo vinham os sacerdotes, militares e escribas (aqueles que escreviam sobre a vida dos faraós, registravam a cobrança de impostos e copiavam textos sagrados) (LUZ, 2017).

Os egípcios foram os criadores de vários instrumentos como as folhas de papiro e os pergaminhos, e, a famosa “escrita”. O mecanismo dessa escrita consistia nos hieróglifos bem complexos, onde os símbolos podiam significar uma palavra ou o som da Figura 2 como mostra a imagem abaixo.

Figura 2 - Hieróglifos



Fonte: Adaptado de LUZ, 2017.

Como parte importante que faz a junção do conteúdo ilustrado é a descoberta da Pedra de Roseta, que foi encontrada pelo exército de Napoleão, perto de Roseta, uma das bacias do Rio Nilo e que, depois de muitos anos e por meio de muitos estudos, trouxe a possibilidade para a decifração dos sinais hieróglifos e o entendimento e desvendamento do passado de uma boa parte da glória da antiga civilização egípcia.

A Pedra de Roseta é um fragmento de uma estela e sua composição é de granito negro. Nela continha fragmentos de passagens escritas em três idiomas diferentes: grego, hieróglifos egípcios e demótico egípcio, fazendo um anúncio sobre o faraó Ptolomeu V, apresentando-o como um bom governante seguidor dos deuses, além de informar como tal mensagem deveria ser passada. Seu grande diferencial, no entanto, é que, na parte em que havia a escrita em grego dava-se a informação de que o anúncio era o mesmo nas três formas de escrita que constava na pedra. Assim, a Pedra de Roseta tornou-se a chave para a decifração dos hieróglifos, uma língua antiga já considerada morta há mais de dois mil anos (LUZ, 2017).

3º Passo: Análise das Relações que Envolvem a Imagem (Autor X Contexto X Leitor)

Em 1933, Monteiro Lobato publicou “História do Mundo para as Crianças”, um livro infantil que contempla toda a história da humanidade se caracterizando como um dos mais longos livros de Lobato e um dos mais perseguidos pela Igreja e pelo estado. O livro é dedicado especificamente para alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, pois o livro aborda o assunto didático do ensino de História em tais séries. Narrado em 81 capítulos, o sexto é dedicado aos hieróglifos.

A gravura é retratada no texto quando Dona Benta refere-se aos hieróglifos como desenhos de animais e coisas que os egípcios utilizavam como escrita em papiro, uma espécie de casquinha bem fina de tábua. Para a escrita os egípcios utilizavam um canudinho de capim cortado em bico usando uma tinta fuligem dissolvida em água.

A intenção dos autores é fazer o leitor visualizar o que está sendo descrito no texto. Como mencionado trata-se de uma gravura, uma ilustração, que auxilia no entendimento da narrativa de cunho educativo, porque a relação entre as ilustrações e o texto ajuda as crianças a memorizarem visualmente as informações lidas ao se estabelecer uma relação entre a visualização de imagens e a associação de sentimentos durante a leitura.

Manoel Victor Filho nasceu em São Paulo em 9 de agosto de 1927 e faleceu em 26 de março de 1995, nesta mesma cidade. Foi pintor, desenhista, ilustrador, cartunista e professor. Era filho de Manoel Victor de Azevedo e Emma Crivelente. Aos 15 anos já havia optado pelo estudo das artes, indo estudar nos Estados Unidos, na mesma escola que Anita Malfatti frequentou. Manoel Victor Filho foi pioneiro em levar desenhos para a televisão (TV Record em 1953) esboçando-os ao vivo, no programa infantil produzido por Eduardo Moreira. Também foi ilustrador e Diretor de Arte na agência de publicidade CIN e sócio fundador da Escola Panamericana de Arte-EPA.

O livro História do mundo para as crianças foi concebido por Monteiro Lobato quando ele ainda estava nos Estados Unidos e só foi publicado no Brasil em 1933. Foi escrito durante a Era Vargas (1930-1945), período político conhecido como Estado Novo (1937-1945), no qual publicar livros para crianças no Brasil era uma atividade espionada por educadores católicos e controlada por órgãos governamentais subordinados ao Ministério da Educação. O livro foi detratado tanto dentro quanto fora do Brasil, tendo o Governo de Portugal determinado sua proibição em Portugal e colônias. Também chegou a ser declarado péssimo por jornais católicos, além de ter sua adoção proibida oficialmente em escolas públicas paulistas.

4º Passo: Análise Interpretativa do Leitor

Considerando que a BNCC entende que essa diversidade cultural astronômica deve ser levada para sala de aula porque apresenta uma grande importância pelo fato da temática chamar a atenção do aluno e pelo exercício da incorporação da diversidade cultural que esse tema pode proporcionar.

No caso da ilustração apresentada e, guiado por orientações do professor, ao realizar a leitura do texto e fazer a comparação com a imagem o leitor tem a oportunidade de visualizar alguns fatos da astronomia como a observação do movimento do Sol. Pela escrita egípcia percebe-se que os egípcios relacionaram por meio da figura do besouro estercorário¹, o movimento do Sol como o período em que o inseto se alimenta pela manhã e recolhe as fezes em formato de bola ao final do dia.

Outro fato, relacionado à astronomia que também pode ser visto na escrita egípcia é a relação à ligação entre Rá e o eclipse solar, uma vez que esse acontecimento era entendido como uma guerra entre os deuses Apófis e Rá. Quando Apófis quase consegue destruir a barca de Rá, cobre sua Luz e acontece o eclipse (VIEIRA, 2020).

Além disso, no estudo da Astronomia os egípcios se voltavam para a praticidade com o intuito de predizerem os fatos de importância para eles como, por exemplo, as enchentes do Rio Nilo, a construção das Pirâmides, que eram orientadas tanto para os pontos cardeais como para as constelações, principalmente de Órion (HORVATH, 2008).

Essas informações podem servir de base para o professor, com base na Astronomia estar trabalhando conteúdos e explicando fatos históricos ou de ciências não somente pela astronomia indígena ou não indígena.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar a análise de imagens percebe-se que com o desenvolvimento desse trabalho possibilita-se à criança o desenvolvimento de um olhar mais questionador, criativo e crítico sobre a realidade bem como em relação aos conteúdos trabalhados.

Devido ao aspecto interdisciplinar das imagens, podem-se abordar diversos temas como desigualdades sociais, sociedades, culturas, dinâmicas sociais e aspectos da astronomia que fazem parte da vida cotidiana das crianças e que muitas vezes passam despercebidos.

Pode-se afirmar que a leitura de imagens objetiva estimular a criança ler e interpretar o mundo a sua volta e posicionar-se criticamente frente à realidade que a ela se apresenta.

¹ Na ilustração, a figura do besouro é retratada em cima da mesa.

REFERÊNCIAS

ABREU, Tâmara. Censura e eugenia em História do Mundo para as Crianças, de Monteiro Lobato. **INTERSEMIOSE - Revista Digital**. Ano III, n. 06, Jul/Dez 2014, pp. 122-136.

ARAÚJO, Luís Manuel de. **As cores e a sua utilização no antigo Egito**. Lisboa: Associação Cultural de Amizade Portugal-Egito, 2014.

HORVATH, Jorge Ernesto. **O ABCD da Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.

LOBATO, Monteiro. **História do mundo para crianças**. São Paulo: Brasiliense, 2004.

LUZ, Vanessa Trindade da. **Da linguagem à escrita: um estudo sobre a comunicação humana até o desenvolvimento das primeiras escritas**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biblioteconomia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação. Porto Alegre – RS, 2017.

STEFANI, Patrícia da Silva. **Moda e comunicação: a indumentária como forma de expressão**. 2005. Monografia (Comunicação Social) - Faculdade de Comunicação Social, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, 2005.

VIEIRA, NATHAN. **Deuses da astronomia** - Como os egípcios interpretavam os astros. 2020. Disponível em: <https://canaltech.com.br/curiosidades/como-os-egipcios-interpretavam-os-astros-167312/>. Acesso em: 28 ago. 2023.

CAPÍTULO 3

LEITURA DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR – CARTA GEOGRÁFICA DA LUA

Data de aceite: 01/04/2024

Carla Emilia Nascimento

Josie Agatha Parrilha da Silva

Marcos Cesar Danhoni Neves

Figura 1: Carta Geográfica da Lua. Flammarion, Livro Astronomia Popular: descrição geral do céu.



Fonte: Flammarion, (s/data, p. 180-181).

INTRODUÇÃO

Carla Emilia Nascimento: professora de Arte na Secretaria de Educação do Estado do Paraná (SEED). Graduada em Artes Visuais e Comunicação Social pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Mestre em História pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Doutoranda em Ensino de Ciências e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR/PG). Integrante do grupo INTERART- Interação entre Arte, Ciência e Educação: Diálogos e Interfaces nas Artes Visuais.

Josie Agatha Parrilha: Silva é coordenadora do grupo INTERART- Interação entre Arte, Ciência e Educação: Diálogos e Interfaces nas Artes Visuais. É Professora Adjunta do Departamento de Artes da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Atua como professora nos Programas de Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual de Ponta Grossa e em Educação para a Ciência e a Matemática - PCM/UEM.

Marcos Cesar Danhoni Neves: Professor Titular do Departamento de Física da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Atualmente coordena o Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática - PCM/UEM, mas atua também nos Programas de Ensino de Ciências e Tecnologia, PPGECT da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR/PG) e Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

A imagem *Carta Geográfica da Lua* faz parte do *corpus* de pesquisa da tese, ora em andamento, intitulada: *A imagética lunar em Flammarion: entre Galileu e a ficção científica do século XIX – XX*, sob orientação dos professores doutores Marcos Cesar Danhoni Neves e Josie Ágatha Parrilha Silva. A imagem escolhida é potencialmente capaz de evidenciar a importância do uso de imagens como recursos para o ensino interdisciplinar contemporâneo, problematizando-as a partir da relação arte/ciência, indicando questões conceituais sobre o ensino em astronomia e sobre a História da Ciência. Por meio do procedimento metodológico *da Leitura Interdisciplinar de Imagem*, LI², a imagem em questão, permite-nos explorar seu contexto de produção e estabelecer relações com outras imagens da ciência e do campo ficcional, como aqui será explicitado.

A imagem que será analisada é uma, das 360 (trezentos e sessenta) que fazem parte do livro *Astronomia Popular: descrição geral do céu*, do astrônomo Camille Flammarion (1842-1925), publicado originalmente em 1879. Dividido em 6 partes, nosso foco é o segundo livro, sendo eles: Livro Primeiro A Terra; Livro Segundo: A Lua; Livro Terceiro: O Sol; Livro Quarto: Os Mundos Planetários; Livro Quinto: Os Cometas; Livro Sexto: As Estrelas e o Universo Sideral.

Para a presente análise, usamos a imagem (figura 1), retirada de um exemplar físico do livro estudado, em português, sem data específica de publicação. Sempre usamos como comparação a versão francesa em PDF, disponível *on line*, de 1881, ambos, muito

similares¹. As outras imagens que serão usadas nesse texto foram retiradas da internet e livros especializados.

A imagem em discussão foi previamente apresentada de forma oral no curso *A Literatura no Ensino de Astronomia: possibilidades para educação básica*, ministrado de forma *on line* entre maio e julho de 2023, sob supervisão do professor Doutor Michel Corci Batista e da professora Doutoranda Camila Muniz de Oliveira. O livro do qual a imagem foi extraída, *Astronomia Popular: descrição geral do céu*, representou em sua época, um gênero diferenciado na escrita científica, por propor uma linguagem atraente e acessível ao público não especializado na área científica.

ANÁLISE DA IMAGEM: CARTA GEOGRÁFICA DA LUA

A palavra *imagem* evoca uma série de entendimentos, ela pode ser sonora, verbal e visual do tipo mental ou onírica, conforme Santaella (2014, p. 13-14). A autora em questão, evidencia a importância de sabermos a que tipo de imagem estamos nos referindo, identificando naquelas que foram produzidas pelo ser humano desde a época das cavernas até os dias atuais, mudanças de “suportes, materiais e meios de produção”, considerando este tipo de imagem fixa, como uma imagem representada.

Dentre as imagens representadas, algumas se inserem em um conjunto que podemos chamar de científicas, conforme Joly (2009, p. 23), que as identifica como visualização de fenômenos físicos, melhor observados e interpretados por meio da imagem. Podemos compreender as imagens representadas ou figurativas como “documentos espaços-temporais”, que na concepção de Santaella (2014, p. 16), são marcadas por uma historicidade, funcionam como documentos de uma época.

A imagem *Carta Geográfica da Lua* é, portanto, uma imagem da Lua representada ou figurativa, científica, que carrega em si a concepção que se tinha de nosso satélite natural no final do século XIX para o XX. Diante do exposto, possui uma grande potencialidade para problematizar o contexto no qual foi produzida, bem como os conhecimentos científicos/astronômicos da época, questão útil ao campo do ensino.

Alguns autores tem chamado a atenção para o uso das imagens no campo educacional, propondo metodologias de análise que podem exponenciar a qualidade da inserção destas nos conteúdos científicos trabalhados. Dentre estas propostas metodológicas destaca-se a *Leitura de Imagem Interdisciplinar, LI²*, desenvolvida pelos pesquisadores Josie Agatha Parrilha Silva e Marcos Cesar Danhoni Neves. De cunho interdisciplinar, mas especialmente discutida na área de Ensino de Ciências, esta proposta de leitura de imagens vem sendo desenvolvida desde 2016 até os dias atuais. (Silva & Neves, 2016), (2018).

A LI² é dividida em quatro passos: análise da forma, análise do conteúdo, análise das relações que envolvem a imagem (autor x contexto x leitor) e análise interpretativa do

¹ O exemplar pode ser consultado e baixado gratuitamente pela biblioteca virtual francesa Gallica.

leitor. Cada um dos momentos é fundamentado por um autor específico, sendo eles, de acordo com a ordem dos passos: Donis Dondis (2003) que aborda a complexidade dos elementos da linguagem visual; Erwin Panofsky (2007) do qual é extraído os procedimentos para compreensão do conteúdo temático da obra; Ernest Gombrich (2012) que propõe as relações entre o autor da imagem, o leitor e o contexto de produção e Merleau- Ponty (2007) que fundamenta o momento mais interpretativo, a partir da abordagem fenomenológica da imagem.

Apresentamos na sequência, cada um dos passos mencionados a partir da análise da imagem *Carta Geográfica da Lua*.

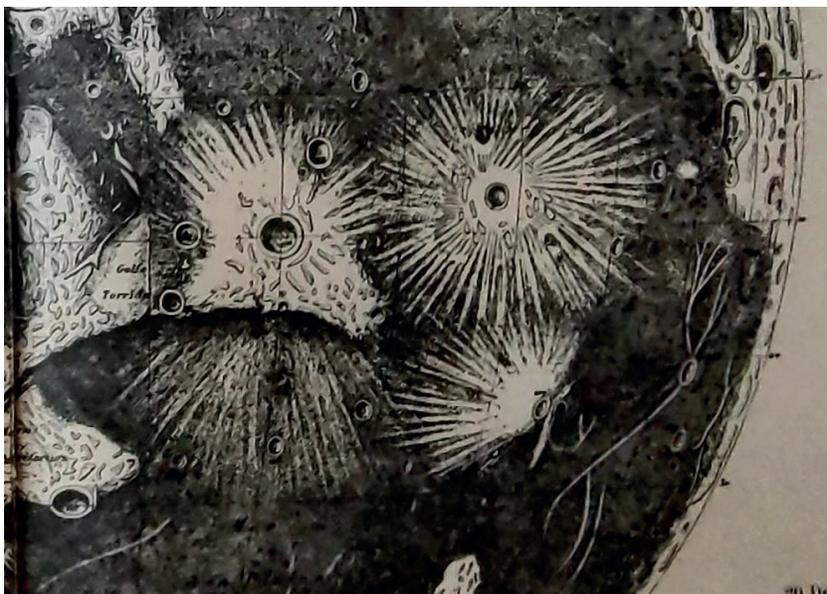
1º Passo: Análise da Forma

Neste primeiro momento iremos nos concentrar na identificação dos diferentes elementos formais que compõem a imagem, (Figura 1). Ela é policromática com escala de tons, apresenta diversas linhas, formas sinuosas, textura e registro de números e letras.

A imagem se apresenta em preto e branco, em escala de cinza. É um círculo de 20 cm que ocupa duas páginas, com dimensões de 30 cm x 23 cm, no qual o meio do livro coincide com o diâmetro da figura. Identificamos linhas mistas que se fecham de modo disforme em figuras destacadas pela cor branca. Estas figuras estão concentradas na parte superior do círculo, em uma massa que se estende horizontalmente. No sentido vertical, a massa se prolonga do lado esquerdo para baixo, quase tocando a outra massa de figuras que se expande de baixo do círculo para cima. Conforme a primeira forma, na parte inferior do círculo, a massa descrita em sua porção esquerda se estende para cima.

Dentro das formas brancas, encontramos outras formas menores de diferentes tamanhos: circulares, semicirculares e retas. As formas circulares apresentam tonalidades de cinza. Localizada na parte superior, dentro da maior forma em branco, do lado esquerdo, há uma forma circular, da qual partem uma série de formas retas, destacando-se as linhas, aproximadamente 31 linhas. Próximo ao meio do círculo maior que estamos analisando, no lado direito, existem outras três figuras pequenas, nas quais, de círculos menores irradiam formas retas, destacando-se linhas, conforme a (Figura 2). O fundo, ou espaço negativo da imagem, possui diferentes tonalidades de cinza escuro, composto pela junção de diversos pontos. Na parte escura, no fundo, também existem algumas linhas aleatórias na tonalidade de cinza claro.

Figura 2: detalhe da Carta Geográfica da Lua. Flammarion, Livro Astronomia Popular: descrição geral do céu.



Fonte: Flammarion, (s/data, p. 181).

A partir da observação da (Figura 2), que corresponde ao pedaço direito inferior da imagem, notamos a existência de linhas verticais curvas e horizontais paralelas. O círculo que estamos analisando possui 15 linhas paralelas horizontais e 15 linhas verticais curvadas, que junto à escala de cinza, empregado na imagem, conferem um aspecto tridimensional, tornando-a uma esfera. As linhas horizontais vão da metade do círculo para cima e para baixo, numeradas de forma crescente, de 10 em 10 até 90, sendo a região central o marco 0.

Existem letras inseridas em vários espaços da esfera, formando letras e palavras. Não existe título na imagem, abaixo dela há uma legenda: “Escala em quilômetros”, de 0 a 1000 km, indicados de 100 em 100. Tanto no lado direito da folha na qual está inserida, como no lado esquerdo, existem outras duas legendas: *Montes do Poente*, com 134 nomes listados e *Montes do Nascente*, com 132 nomes listados. No próximo passo tentaremos compreender o significado das formas descritas.

2º Passo: Análise do Conteúdo

Uma vez identificados os elementos da linguagem visual que formam a imagem, o segundo passo da análise nos conduz a identificar o conteúdo/assunto que expressam. Este passo está fundamentado nas proposições de Panofsky (2017, p. 50-51), que propõe três tipos de temas presentes nas imagens. O primeiro é aquele que permite a identificação

do que estamos vendo, o segundo, está relacionado a simbologia contida na representação e o terceiro, relaciona-se ao contexto de produção da imagem, que permite discutir os recursos de tratamento formal, bem como a simbologia que carrega.

Deste modo, a representação de um corpo celeste é o tema primário da imagem. As formas que estão contidas na esfera e o tratamento figura/fundo se assemelha com algumas representações do globo terrestre, por exemplo. Este aspecto é o mais evidente. O tema secundário é a identificação de que se trata de uma representação da Lua, desenhada evidenciando as imperfeições de seu relevo, a partir da representação de crateras. No tema terciário, percebemos que as imperfeições, bem como as indicações espaciais da Lua, estão trabalhadas conforme a apresentação de um mapa, é uma imagem que faz referência aos aspectos físicos da Lua, no qual percebemos que as tonalidades de cinza se relacionam ao relevo mais ou menos elevado de nosso satélite. O aspecto de cinza escuro do fundo está relacionado as partes mais rebaixadas da Lua, enquanto as formas em branco representam lugares mais elevados, com muitas irregularidades na sua superfície, como indicam as pequenas formas retas, curvas e circulares dentro das formas maiores.

As linhas horizontais e verticais da Lua correspondem as coordenadas selenográficas, linhas imaginárias, similares aquelas das representações do globo terrestre. As linhas horizontais representam a latitude lunar, com a indicação de números em graus, que vão do centro, conhecido como Equador Lunar, às extremidades superior e inferior, para o auxílio na localização de pontos específicos da superfície lunar. As linhas verticais representam a longitude lunar e acompanham a curvatura da forma da Lua. Para fora do mapa lunar, no campo superior lê-se: Sul, no canto inferior lê-se Norte, conforme Flammarion (s/d, p. 184), todos os mapas da lua eram apresentados desta forma: “se observarmos com um óculo astronômico teremos a imagem às avessas, o Sul estará em cima e o Norte embaixo, Oeste a esquerda e o Leste a direita”. Nas páginas subsequentes do livro *Astronomia Popular*, em que se apresenta nossa imagem em análise (figura 1), há uma reprodução menor, no qual o mapa lunar aparece invertido, com o Norte acima e o Sul abaixo.

Em referência às palavras contidas na imagem, identificamos que as grandes formas cinzentas são planícies designadas com nomes de mares e os montes estão marcados com algarismos e correspondem aos nomes das legendas que estão ao lado direito e esquerdo da figura, na parte externa. Na próxima imagem, (figura 3), colocamos o mapa estudado (figura 1), ao lado da primeira fotografia detalhada da Lua Cheia, porém, invertemos a foto para melhor compararmos com o desenho.

Figura 3: comparação entre a imagem Carta Geográfica da Lua (1860) e a fotografia da Lua (1840).



Fonte: Flammarion, (s/d, p. 180-181); Rooney, (2018, p. 88)

A fotografia é do cientista americano John Willhiam Draper, feita em 1840. Podemos atestar a semelhança entre as imagens com destaque para a representação dos principais acidentes geográficos e mares, sendo eles: o Mar da Serenidade, o Mar das Crises e o Mar da Tranquilidade; e os acidentes geográficos então nomeados por nomes expressivos da astronomia: *Copernicus*, *Aristarchus*, *Kepler*, *Grimaldi* e *Tycho*. Estes pontos de referência citados podem ser visualizados na (Figura 4), agora, representada conforme a vemos a olho nu.

Figura 4: Acidentes geográficos e locais de pouso das Missões Apollo entre 1969-1975



Fonte: Apollo.com.

Esta imagem (Figura 4), foi retirada do site Apolo.com, e indica nos pontos em amarelo, os locais de pouso das missões Apollo, realizadas de 1969 a 1975. Os números indicam o nome da Missão correspondente. Com a menção a esta imagem, que identifica a localização onde ocorreu cada alunissagem tripulada, salientamos a importância dos esforços anteriores para a representação da Lua em seus aspectos geográficos, que sem dúvida auxiliou a realização bem sucedida das Missões, bem como estas, auxiliaram na produção de novos e mais precisos mapas lunares.

No próximo passo, discorreremos sobre a origem da nossa imagem de estudo (figura 1), identificando sua autoria, seu contexto de produção e o público a que se destinou.

3º Passo: Análise das Relações que Envolvem a Imagem (Autor X Contexto X Leitor)

No exemplar físico consultado do livro *Astronomia Popular: descrição geral do céu*, a imagem em estudo se encontra no capítulo IV, cujo título é *Descrição Physica da Lua: os montes, os vulcões, as planícies chamadas mares. Selenographia. Carta da Lua. As antigas revoluções lunares*, e ocupa as páginas 180 e 181, cujo texto se estende das páginas 177 a 201.

A imagem não é assinada, mas identificamos sua autoria pelas indicações de Flammarion neste capítulo, no qual ele afirma:

N'uma viagem d'estas para sabermos onde estamos, é preciso que não nos sirvamos d'um mapa tão complicado. O mais claro que podemos escolher é o mapazinho francez de Lecouturier e Chapuis, que aqui transcrevo, modificado levemente em virtude de minhas próprias observações". (Flammarion, s/d, p. 184).

Charles Henri Lecouturier e Chapuis são os autores da imagem que deu origem a esta que analisamos, não fica explícito quais foram as modificações no mapa feitas por Flammarion. Os dois astrônomos, em 1860 publicaram um livro chamado *A Lua, descrição e topografia*, cujo mapa lunar foi apresentado e então reproduzido e mencionado em outras fontes, como no livro *Ao redor da Lua* (1879), de Julio Verne (1828- 1905), no qual consta que: "um mapa feito pelos senhores Lecouturier e Chapuis, belo modelo elaborado em 1860, de desenho muito claro e de disposição precisa."

Para discorrermos sobre o contexto de produção e circulação desta imagem, podemos delimitar sua data de criação: 1860, e a data que temos do exemplar francês de *Astronomia Popular*: 1881, no qual constatamos se tratar da mesma imagem, com a ressalva de pequenas alterações feitas por Flammarion, não identificadas.

Com olhar focado para o século XIX, constatamos que se trata de um período no qual houve, conforme Hobsbawn (1988, p. 291-295) uma série de transformações sociais, que contribuíram para configurar a sociedade urbana, moderna e de massa com características que permaneceram no século seguinte. Especialmente o contexto francês estava permeado por valores e crença no progresso.

A difusão do conhecimento científico era impulsionada pela circulação de periódicos impressos, e o público constituído por gêneros, idades e condições sociais diversas manifestava o desejo de participação nas questões científicas, fator impulsionado pelo incentivo à instrução pública, secundária e científica, conforme Malaquias (2010, p. 273).

Destacaram-se em meio a grande divulgação do conhecimento científico, entre manuais, aulas públicas e mapas, especialmente no campo da Astronomia, as produções do tipo astronomias populares, grandes compilações escritas para um público leigo, que interessado nos avanços da ciência era atraído por uma escrita literária, sem que isso tornasse a abordagem científica superficial (Weber, 2021). O livro *Astronomia Popular*, do qual extraímos a imagem analisada, faz parte deste tipo de literatura.

Entre os fatores importantes para o sucesso editorial das publicações relacionadas à ciência entre os séculos XIX e XX, podemos citar a efervescência provocada por uma incidência de fenômenos astronômicos vistos a olho nu, então observados, registrados e depois divulgados e comentados, alimentando o imaginário popular (Le Lay, p. 25) e o sucesso das obras ficcionais, inicialmente literárias, como os romances científicos de Verne e posteriormente em produções para o cinema, ainda em suas origens, cujo marco é o filme *Viagem à Lua* (1902) de Georges Méliès (1861-1938) no começo do século XX.

Uma vez apresentado o contexto histórico e físico no qual a imagem em análise foi inserida, consideramos que sua apresentação formal, com ênfase em seu aspecto físico foi resultado de esforços anteriores, nos quais outros estudiosos da natureza se prestaram a observar e representar a Lua, fornecendo informações que foram sendo melhor compreendidas ao longo dos anos. No segundo passo desta análise: análise do conteúdo, comparamos o desenho do livro de Flammarion, com uma fotografia, (Figura 3), feita duas décadas antes da publicação de Charles Henri Lecouturier e Chapuis, em 1860, no qual o desenho de *Carta Geográfica da Lua* (1860) foi apresentado. Neste exercício de pensar a relação entre imagens, podemos retroceder um pouco mais no tempo.

Do campo da Arte citamos Leonardo da Vinci, e seus estudos que datam de 1513-1514, do *Codex Atlanticus*, nos quais o artista representou os mares lunares: *Imbrium*, *Serenitatis*, *Tranquillitatis*, *Fecunditatis*, *Nectaris* e *Crisium* junto com o *Oceano Procellarum*, *Humorum* e *Nubium*. (Reves. Pedretti, 1987). Deve-se notar que se tratam de nomes que já mencionamos no segundo momento desta análise, e que no século XVI, com observações a olho nu, já eram identificados. Outros trabalhos comentados são os desenhos a olho nu de William Gilbert em 1603. O de Thomas Harriot, em 1609, será uma primeira representação feita com o uso de um telescópio, assim como posteriormente o faria Galileu Galilei, em sua famosa publicação de 1610, *Siderus Nuncius* (*O Mensageiro das Estrelas*).

Embora as representações de Harriot e Galileu tenham sido mediadas por um recurso tecnológico – o telescópio -, identificamos uma grande diferença entre elas, pois o desenho de Harriot consiste em um círculo, com algumas formas e a indicação da parte iluminada da Lua e da parte não iluminada. Já a Lua de Galileu, que construiu seu próprio

telescópio, representou a Lua cheia de irregularidades, que antes eram vistas como manchas provocadas pela iluminação do Sol, que incidia sobre a Lua de forma desigual (Rooney, 2018, p. 104-105). Galileu usou do conhecimento artístico para compor sua representação de Lua, usando a técnica do *chiaroscuro*, para apresentar um mundo novo. (Silva & Neves, 2015, p. 231). Os aspectos ressaltados por Galileu não foram evidenciados por Harriot.

Segundo Silva e Neves (2015, p. 237- 238) o novo mundo vislumbrado por Galileu por meio das lentes do telescópio evidenciou uma concepção anti-aristotelica- tomista, pois a visão que se tinha da Lua no século XVII, vinha da tradição helênica, resignificada para a cristandade por São Tomás de Aquino. O autor se refere ao fato de que, considerar a Lua perfeita, visão que imperava até então, condizia com a ideia de que ela fazia parte de um mundo perfeito supralunar, onde estava mergulhada no elemento éter. A Terra nesta concepção era imóvel e central no universo, era o lugar onde imperava a corrupção, a confusão, em um mundo sublunar, de quatro elementos essenciais: terra, água, ar e fogo.

Os trabalhos acima citados constituem formas de ver e interpretar a Natureza, ora alinhando-se com as concepções vigentes, ora questionando-as como constatamos com as observações de Galileu sobre a Lua, que se estenderam para o Sol, as estrelas e os planetas Jupiter e Saturno, colocando em xeque o geocentrismo. Destes desenhos para a concepção de um mapa, observamos a necessidade dos aspectos que lhe conferem a ideia de coordenadas para localização, que os desenhos mencionados não apresentam. Flammarion (s/d, p. 184) afirma que o primeiro mapa detalhado da Lua foi feito pelo astrônomo Johannes Hevelius (1611-1687). Em 1647, Hevelius publicou *Selenographia*, incluindo mapas e diagramas da superfície lunar, e as fases da Lua. (Cipriano, 2019).

Rooney (2018, p. 105), atribui o primeiro mapa da Lua, ao astrônomo e cosmógrafo belga Michael van Langren, em 1645, com o intuito de ajudar os marinheiros a encontrarem a longitude no mar. Destacamos que de todas as imagens citadas e comentadas até o presente momento, além dos diferentes recursos técnicos utilizados, a finalidade para qual foram elaboradas, evidenciam como uma descoberta ou avanço científico podem – como no caso dos mapas lunares usados para fins marítimos – servir para muitos fins.

Finalizamos a apresentação do terceiro passo da LI², evidenciando a construção do conhecimento sobre o território lunar, e a utilidade dos desenhos e mapas lunares, inclusive para a consolidação da chegada à Lua com a Missão Apollo 11 em 1969, considerando que até 1955, conforme Swindle (2019), os mapas lunares eram desenhados de forma manual. Afirmamos que, mesmo com os recursos tecnológicos hodiernos, existe a recorrência aos modelos anteriores. Como exemplo, podemos citar a construção do primeiro *Mapa Geológico Unificado da Lua*, realizado a partir da combinação de outros seis mapas elaborados pelas missões do Programa Apollo.

4º Passo: Análise Interpretativa do Leitor

A realização dos três passos anteriores da LI² sobre a imagem *Carta Geográfica da Lua* permitiu adentrarmos em seu histórico de construção, para identificar nela, o resultado de esforços anteriores. Tais esforços são visíveis na representação formal, e corrigidos ou aperfeiçoados a partir da inserção de novas informações, mediante recursos técnicos e o aguçamento do olhar daqueles que se dedicaram a esse tipo de representação. A imagem instiga a pensar na Ciência enquanto construção, abordagem elementar para um ensino que destaque que a Astronomia é, de acordo com Buffon, Neves, Pereira (2022, p. 11), fruto de uma construção humana, social, política e tecnológica”, contribuindo para a formação do pensamento crítico do aluno.

A imagem torna-se um rico recurso para o ensino de Ciências, a partir de uma abordagem interdisciplinar, provocada especialmente pelo seu apelo visual, no qual podemos imaginá-la a serviço de uma série de problematizações no ensino, exercício inerente a este quarto passo da análise de imagem, de cunho fenomenológico. Para este momento, resgatamos um pouco do que já foi discutido e das relações feitas com as outras imagens.

Podemos imaginar o uso da imagem escolhida, (Figura 1) no espaço educacional. Ela tem potencialidade para mobilizar a humanidade contida em si, e em outras imagens da ciência, pois expressa escolhas formais dos artistas/astrônomos, e o desenvolvimento dos recursos técnicos. Ela evoca o próprio passado e pelo histórico das representações anteriores, observamos a manifestação de interpretações pessoais, subjetivas, inerentes a cada observador, mas também de acordo com concepções de mundo vigentes. Trata-se de considerar na “construção, estabelecimento e organização do trabalho científico”, as influências externas às ideias científicas, aquelas relacionadas à Cultura e que podem ser exploradas pelo viés da História ou Filosofia da Ciência (Moura, 2014, p. 32).

A bibliografia recente sobre a abordagem da construção do conhecimento, que considera discutir a Natureza da Ciência e pode ser entendido como um procedimento de alfabetização científica, é, ainda incipiente, especialmente no Ensino Fundamental (Souza, 2021). Os dados reforçam a necessidade de buscar ferramentas para sanar a carência de abordagens sobre como acontece a sistematização da ciência e especialmente sobre as mudanças que acontecem no conhecimento científico, decorrentes de novas interpretações sobre os fenômenos naturais, considerando, conforme Moura (2014, p. 34), o aspecto mutável da Ciência.

Conforme o exposto, o significado da imagem é potencializado a partir de sua análise, evidenciando relações que se expandem para além do conteúdo que ela expressa de forma direta: as características físicas da Lua. Pérez *et al* (2001, p. 131-132), discutem o que consideram como visões deformadas que os professores tem sobre a ciência, nos quais destacamos a visão a-problemática e a-histórica na transmissão de conhecimentos

já elaborados aos alunos, junto a outras duas visões errôneas que enfatizamos: a visão individualista e elitista da ciência e a imagem descontextualizada e socialmente neutra da ciência.

O esforço para trazer as imagens que antecederam e sucederam a imagem em análise contribui para problematizar as três visões errôneas citadas, ao passo que insere a *Carta Geográfica da Lua* no contexto de um trabalho coletivo, em um campo não restrito apenas aos astrônomos, no qual podemos considerar que as imagens expressam, conforme Panofsky (2007), uma concepção de mundo.

A abordagem mais objetiva sobre a imagem reside em seu aspecto físico, reforçado pela orientação do título do capítulo que a acompanha: *Descrição Physica da Lua: os montes, os vulcões, as planícies chamadas mares. Selenographia. Carta da Lua. As antigas revoluções lunares*. As imagens analisadas junto ao texto estão permeadas por informações sobre as fases da Lua, a face visível da Lua, e os movimentos desta em relação à Terra, em diferentes proposições que podem ser adaptadas a diferentes níveis de ensino. Conforme, Langhi & Nardi, (2007) muitas vezes, os assuntos sobre Lua e outros conteúdos da astronomia são trabalhados com concepções errôneas, o que reforça o empenho para pensarmos em explorar imagens, como a analisada.

No texto, Flammarion, faz uma relação interessante entre a apresentação formal do desenho e os aspectos do relevo lunar. Ele chama a atenção para os contornos arredondados das planícies representadas, para luminosidade de algumas crateras, para as cavidades circulares e suas sombras. A descrição do relevo lunar, é posteriormente discutido junto aos possíveis fatores que o configuraram como são, no qual o autor cita a extrema elevação de algumas regiões, a ação vulcânica em outras, a possibilidade da existência de mares em tempos remotos e o desenho de margens moldadas pela ação das águas, bem como o próprio posicionamento da Lua em relação ao Sol, evidenciando mais ou menos sombras nas crateras.

O estudo do desenho da Lua, no qual mobilizamos conhecimentos que são do campo formal da linguagem visual possibilita a comparação entre imagens, mesmo que sejam produzidas por diferentes recursos. A análise formal do desenho da Lua, neste exercício, permite o entendimento das hipóteses sobre a formação do solo lunar. Ao trazermos texto e imagem produzidos no século XIX para o XX, em comparação com outros modelos, podemos problematizar mudanças e permanências, que representam avanços no processo da construção do conhecimento sobre a Lua e o sobre o trabalho científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluímos a análise da imagem *Carta Geográfica da Lua* através da aplicação da proposta metodológica da Leitura Interdisciplinar de Imagem, LI², descrevendo-a em etapas, mas em um processo que aconteceu de forma relacional. Deste modo, à medida que avançamos em uma etapa, percebemos que podemos acrescentar algo mais nas etapas anteriores e assim o texto foi construído, fornecendo subsídios para que, no quarto momento, pudéssemos apresentar possibilidades de trabalho para o uso da imagem no ensino, depois de nos tornarmos mais íntimos dela, relacionados especialmente a abordagens da História e Filosofia da Ciência, além dos conteúdos da grade curricular em ciências, sobre as fases e movimentos da Lua.

Procuramos evidenciar na imagem a relação entre forma, conteúdo e contexto, reforçando a relevância dos aspectos humanos inerentes na construção da representação, nos saberes que a possibilitaram, e na forma como podemos abordá-la no ensino acerca de conceitos astronômicos e sobre aqueles que os formularam. Para pensar melhor a imagem, retrocedemos no tempo para melhor compreendê-la como produção do século XIX, fruto de esforços coletivos anteriores. Fizemos o mesmo movimento para além de seu tempo, desta forma enfatizando a importância da própria imagem e da produção de conhecimento que foi realizada no decorrer do século XIX, para o século XX.

Como a imagem não foi criação exclusiva de Flammarion, autor do livro do qual foi retirada, não nos aproximamos de forma contundente deste autor, neste texto, mas abordamos o gênero literário adotado por ele, o das astronomias populares, como parte integrante da divulgação científica dos séculos XIX e XX, portanto do contexto de produção da imagem.

Para finalizar, consideramos inúmeras as possibilidades de abordagem sobre a imagem analisada, em relação a atual produção imagética no campo científico e artístico/ficcional. As imagens que trouxemos para termos comparativos e as que apenas citamos, correspondem a escolhas intencionais. Deste modo reforçamos a potencialidade da imagem escolhida para relação com outras imagens e novas perspectivas.

REFERÊNCIAS

APOLLO 11. Astronomia e conhecimento. **Mapa da Lua: observe e saiba o que você está vendo.** Disponível em https://www.apolo11.com/mapa_da_lua.php. Acesso em 27 ago 2023.

BUFFON, Alessandra Daniela; NEVES, Marcos Cesar Danhoni; PEREIRA, Ricardo Francisco. O ensino da Astronomia nos anos finais do ensino fundamental: uma abordagem fenomenológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 28, e22006, 2022. Acesso em 24 set. Disponível em <https://www.scielo.br/fj/ciedu/a/f4jXNSRjxs8CBHsh7cWyXC/>

CIPRIANO, Rita. **Johannes Hevelius fez o primeiro atlas da Lua 300 anos antes de o homem lá chegar**. Observador: Ciência/Astronomia. 30 dez. 2019. Acesso em 24 set. Disponível em <https://observador.pt/2018/12/30/johannes-hevelius-fez-o-primeiro-atlas-da-lua-300-anos-antes-de-o-homem-la-chegar/>

DRAPER, William. **Primeira Fotografia detalhada da Lua cheia**, 1840. ROONEY Anne. A história da Astronomia: dos planetas e estrelas aos pulsares e buracos negros. São Paulo: Mbooks Brasil, 2018 .

DONDIS, D. **A sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

FLAMMARION, Camillo. **Astronomia Popular: descrição geral do céu**. Porto e Rio de Janeiro: Lisboa Companhia Nacional Editora, s/d.

FLAMMARION, Camillo. Carta Geográfica da Lua. (1860). **Astronomia Popular: descrição geral do céu**. Porto e Rio de Janeiro: Lisboa Companhia Nacional Editora, s/d.

GOMBRICH, E. **Os usos da imagens: estudos sobre a função da arte e da comunicação visual**. Trad. Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2012.

HOBSBAWNH, Eric, **A era dos Impérios: 1875-1914**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

JOLY, Martini. **Introdução à análise de imagem**, 13ª ed. Campinas: Papirus Editora, 2009.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 24, n. 1: p. 87- 111, abr. 2007. Acesso em 24 set. Disponível em

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Ciencia_s/Artigos/45erros_ensino_fisica.pdf

LE LAY, Colette “**The directory of the Office of Longitudes and the scientific dissemination: issues and controversies (1795-1870)**”. *Romantisme*, 2014, Acesso em 3 de março de 2021. https://www.researchgate.net/publication/290996304_The_directory_of_the_Office_of_Longitudes_and_the_scientific_dissemination_issues_and_controversies_1795-1870

MALAQUIAS, Isabel. “Do imaginário em Jules Verne - Perspectivas da ciência. *Carnets, Deuxième*, 2019, Acesso em 3 de março de 2021. Disponível em <https://journals.openedition.org/carnets/9173> Acesso em 10 março de 2020).

MERLEAU-PONTY, M. **O visível e o invisível**. Trad. José Artur Gianotti e Armando Mora d'Oliveira. São Paulo: Perspectiva, 2007.

MOURA, Breno Arsioli. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, 2014, p. 32-46, jan | jun. Acesso em 24 set. Disponível em https://www.sbh.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1932

PANOFSKY, Erwin. **Significado nas artes visuais**. São Paulo: Perspectiva, 2017.

PEREZ, Daniel Gil et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e educação**, v. 7, n. 2, 2001, p. 125-153. Acesso em 24 set. Disponível em <https://www.scielo.br/fj/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?format=pdf&lang=pt>

C. Desenhos de Leonardo da Vinci das características da superfície da Lua. **Arte Revista de História da Astronomia**. 1 fev. 1987 Disponível em <https://www.semanticscholar.org/paper/LEONARDO-DA-VINCI'S-DRAWINGS-OF-THE-SURFACE-OF-THE-Reaves-Pedretti/5a6059e047322cc3bbc8f4354942c34ca399c4a6>

ROONEY Anne. **A história da Astronomia: dos planetas e estrelas aos pulsares e buracos negros**. São Paulo: Mbooks Brasil, 2018 .

SANTAELLA, Lucia. Imagens são óbvias ou astuciosas? **Libero**. São Paulo. v. 17, n. 33 A, p. 13-18, jan./jun. de 2014. Acesso em 24 set. Disponível em <https://seer.casperlibero.edu.br/index.php/libero/article/view/155>

SILVA, Josie Ágatha Parrilha; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. **O Codex Cigoli- Galileu**: ciência, arte e religião num enigma copernicano. Maringá: Eduem, 2015.

SILVA, Josie Ágatha Parrilha; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Leitura de imagens: reflexões e possibilidades teórico-práticas. **Revista Labore em Ensino de Ciências**, v.1, n.1, p. 128-136, 2016.

SILVA, Josie Ágatha Parrilha; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência. **Em Aberto**, v.31, n. 103, p. 23-38, set/dez., 2018.

SWINDLE, Timothy. Como foi a criação do primeiro mapa da Lua. **Galileu**. 17 jul 2019. Acesso em 27 ago 2023. Disponível em <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Espaco/noticia/2019/07/como-foi-criacao-do-primeiro-mapa-da-lua.html>

SOUZA, Caroline Batista Silva. O que as investigações sobre concepções de natureza da ciência nos anos iniciais do Ensino Fundamental revelam? **Seminário Gepráxis**, Vitória da Conquista – Bahia – Brasil, v. 8, n. 13, maio, 2021, p. 1-13. Acesso em 24 set. Disponível em <http://anais.uesb.br/index.php/semgepraxis/article/view/9800>

VERNE, Jules. **Ao redor da Lua**. São Paulo: LANDMARK, 2018.

WEBER, Anne-Gaëlle “Literary forms and Scientific Revolutions during the nineteenth century: the Popular Astronomies. *RLC* (2009): 405, Acesso em 3 março 2021. Disponível em <https://www.cairn.info/revue-de-litterature-comparee-2009-4-page-405.htm>

CAPÍTULO 4

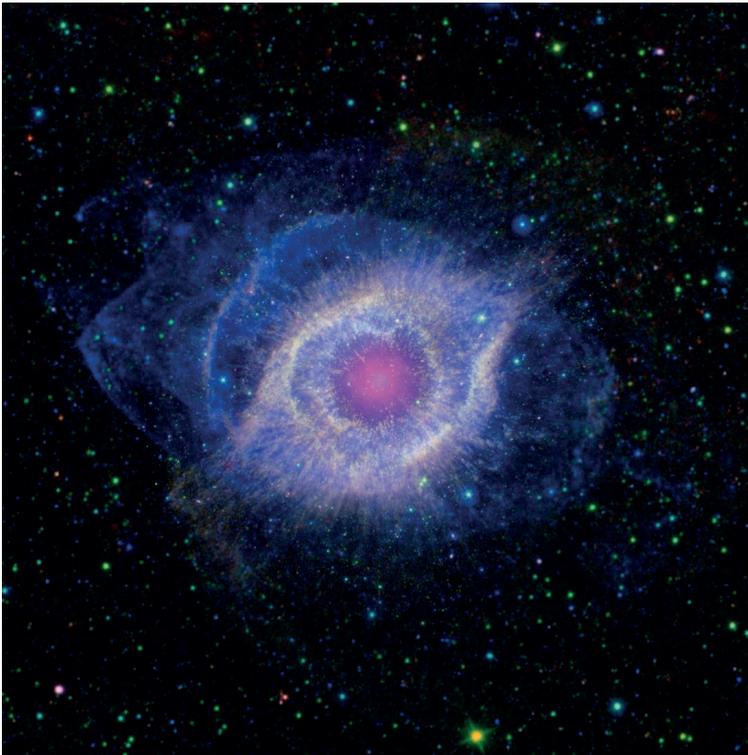
PROMOVENDO A EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA: A NEBULOSA DE HELIX

Data de aceite: 01/04/2024

Fabiene Barbosa da Silva

Vinicius Sanches Aroca

Figura 1: Helix Nebula - *Unraveling at the Seams*, NASA



Fonte: NASA; JPL-CALTECH, 2012.

INTRODUÇÃO

A autora, Fabiene Barbosa da Silva - Mestranda do PCM (Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática) da UEM (Universidade Estadual de Maringá). Licenciada em Física pelo IFPR (Instituto Federal do Paraná) - Campus Ivaiporã. Me interesse pela análise do processo de formação de professores e, conseqüentemente, sua atuação na Educação Básica, partindo da Teoria das Representações Sociais (TRS).

O autor, Vinicius Sanches Aroca - Mestrando do PCM (Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência e a Matemática) da UEM (Universidade Estadual de Maringá). Licenciado em Ciências Biológicas pela mesma instituição. Me interesse em otimizar a formação de professores e conseqüentemente suas atuações profissionais. Investigando atualmente correlação de índices psicométricos de desempenho docente e estratégias de ensino.

A observação do espaço parece sempre ter causado espanto na consciência coletiva das pessoas, gerando uma série de mitos históricos. Mais recentemente, especialmente com o desenvolvimento de ferramentas melhores e o constante refinamento do método científico, a Astronomia consolidou-se como um crescente campo da Física. No entanto, representar tal campo de forma precisa para estudantes iniciantes é um desafio. Devem ser escolhidas imagens e descrições apropriadas, grande parte desse desafio. Aqui realizamos uma técnica denominada Leitura Interdisciplinar de Imagens que tenta minimizar o problema melhorando e conseqüentemente promovendo uma melhor Educação em Astronomia.

A astronomia é um tema frequentemente divulgado na mídia e parece induzir sentimentos de admiração e curiosidade nas pessoas. Avanços em tecnologias de reprodução de imagem digitais junto a melhores técnicas de produção dessas imagens, o número delas é crescente, muitas são produzidas através de fotografia computacional que envolve o processamento dos dados extensamente após a captura.

Pareceria natural supor que um maior número de imagens proporcionaria uma melhor compreensão do campo da Astronomia, mas tais suposições nem sempre são verdadeiras. Embora devam ajudar na aprendizagem, uma seleção criteriosa das imagens utilizadas deve ser levada em consideração, pois também podem promover o desenvolvimento de conceitos alternativos que não seriam desejáveis. Na educação, o papel ideal das imagens deveria ser ajudar os alunos a formar melhores representações mentais e abstrações do assunto estudado. Para garantir este objetivo e minimizar conceitos de alternativas indesejáveis, a seleção de imagens apropriadas junto de descrições detalhadas e bem escritas são cruciais (Pena & Gil Quilez, 2001).

Aqui realizamos uma técnica proposta por Silva e Neves (2021) denominada Leitura Interdisciplinar de Imagens, que dividida em quatro etapas visa produzir e prever interpretações subjetivas objetivas e plausíveis, ou como chamam os autores de “leituras”, a partir de imagens que acreditamos poderiam ser utilizados para melhor selecionar e descrever as imagens utilizadas no Ensino de Astronomia. Para realizar tal técnica a imagem denominada Figura 1, representando a Nebulosa Hélice, foi selecionada e analisada.

A imagem foi escolhida por dois motivos principais: O primeiro diz respeito ao fato de apresentar grande potencial dentro da abordagem Arte e Ciência, possibilitando discussões tanto em torno de seu caráter científico quanto artístico. A segunda razão diz respeito à sua estética, visto que se trata de uma imagem que chama a atenção, pode despertar sentimentos diversos em seus observadores e também é capaz de fornecer uma série de questionamentos e interpretações mais profundas, indo além de uma análise meramente objetiva.

ANÁLISE DA IMAGEM: HELIX NEBULA - UNRAVELING AT THE SEAMS

A Nebulosa de Hélix em uma imagem combinada feita pela renderização de dados do Telescópio espacial Spitzer e do GALEX (Galaxy Evolution Explorer) quando emprestados ao Instituto de Tecnologia da Califórnia em Pasadena somados a dados do WISE (Wide-field Infrared Survey Explorer), todos satélites artificiais dedicados a observação espacial, foi divulgada no site oficial da NASA no dia 4 de outubro de 2012 (Dunbar, 2017).

1º Passo: Análise da Forma

Ao observarmos a imagem podemos separá-la inicialmente em dois pontos de foco: a Nebulosa de Hélix no centro e o ambiente de fundo composto por pontos coloridos. Para um olhar superficial essa descrição é suficiente, porém basta olharmos a imagem com mais atenção que começaremos a notar uma maior quantidade de detalhes e peculiaridades.

Para descrever essa imagem, vamos focar nossa atenção primeiro na parte externa e avançaremos para o centro. A parte mais próxima às bordas da imagem apresenta diversos pontos coloridos nas cores verde em sua maioria, porém também em outras cores, como pontos na cor azul, alguns laranja, vermelho e rosa. Independente da cor alguns pontos são maiores que outros, e independente da cor ou tamanho alguns brilham mais e outros menos. Todos são opacos.

Avançando nossa observação ao centro da imagem imediatamente temos nossa atenção desviada para um objeto diferente. Quebrando o padrão de pontos coloridos de múltiplos tamanhos, cores e intensidade luminosa que continua compondo todo o plano de fundo da imagem, mesmo até sua região central a nebulosa se destaca. Um ponto central de intenso brilho, porém translúcido, com a cor rosa está propositalmente posicionado no centro da imagem. Deste centro rosa podemos observar inúmeros pontos muito pequenos, que lembram uma poeira dispostos de maneira que indica movimento, como se eles tivessem se afastando do centro após algum tipo de explosão... similar a memórias de explosões que podemos observar presencialmente. É como se algo explodiu e agora expele com velocidade suas partes para um espaço distante do centro.

A nebulosa chama atenção do observador, não apenas por estar posicionada centralmente na figura, mas também por ser algo bem diferente do padrão observado ao

seu entorno. Seu formato lembra um olho humano, suas cores mais brilhantes e seu centro translúcido de cor rosa. Podemos deduzir movimento observando algo que lembra uma poeira brilhante parecer estar se afastando desse centro e se agrupando em camadas de diferentes densidades, algo que podemos associar a memórias que temos de explosões ou impactos.

2º Passo: Análise do Conteúdo

A imagem da Nebulosa de Hélix que estamos analisando aqui pode ser enquadrada no tema amplo da Astronomia e mais especificamente relacionada à área de observação espacial. Uma nebulosa ou nébula consiste em uma grande quantidade de poeira e gases que atuam como “berçários” de novas estrelas. São formadas por nuvens de gases e poeira interestelar ou após uma supernova - a explosão de uma estrela (Space Center Houston, 2020).

Imagens espaciais com maior riqueza de detalhes e melhor resolução são capturadas de maneira mais complexa que uma fotografia convencional. Satélites especializados em observar espectros de luz não visível ao olho coletam esses dados que são então compilados e renderizados em cores que podemos ver.

Para elaboração dessa imagem, dados obtidos em infravermelho pelo Spitzer do centro da nebulosa foram renderizados em verde e vermelho. Dados do WISE foram utilizados para montar área externa da nebulosa e renderizados nas mesmas cores e os dados em ultravioleta obtidos do GALEX foram renderizados na cor azul (Dunbar, 2017).

A observação espacial é algo que provavelmente sempre intrigou a maioria dos seres-humanos. A natureza do céu alternar ciclicamente de um espaço claro durante o que chamamos de “dia” para um espaço escuro contendo diferentes objetos e fenômenos que chamamos de “noite” é algo fundamentalmente peculiar em comparação a outras mudanças que observamos no cotidiano. O avanço da Física em conjunto com o avanço da tecnologia constantemente nos permite compreender melhor a natureza da realidade e elaborar modelos que melhor expliquem seus fenômenos, algo que está frequentemente ligado à Astronomia em um caminho de duas vias - estudar o espaço avança a Física e avanços na Física melhoram o estudo do espaço.

3º Passo: Análise das Relações que Envolvem a Imagem (Autor X Contexto X Leitor)

A Nebulosa de Hélix, também conhecida como NGC 7293, é uma nebulosa do tipo planetária. Ela recebe essa classificação devido a sua semelhança com os planetas gigantes gasosos. Tendo sido descoberta inicialmente em 1824 por Karl Ludwig Harding, um astrônomo alemão, essa nebulosa se tornou uma das mais famosas, despertando a curiosidade de fotógrafos amadores e profissionais.

Embora ela tenha sido descoberta em um contexto de estudos astronômicos, atualmente ela é muito popular também na comunidade não-científica, estando relativamente próxima de nós, o que permite a sua visualização por meio de aparatos tecnológicos adequados.

A Nebulosa de Hélix também é constantemente utilizada como exemplo para a explicação da vida e evolução das estrelas. Ainda hoje ela é alvo de importantes pesquisas no meio astronômico, que permitem compreender características intrínsecas das estrelas, como por exemplo, suas propriedades espectrais, sua composição química e sua estrutura. O estudo dessa nebulosa nos permite entender também como será o processo de evolução do Sol, a estrela central do nosso sistema solar. Sabemos que, assim como a estrela que resultou a Nebulosa de Hélix, o nosso Sol irá “queimar” todo o seu combustível, esfriando gradualmente até se tornar uma anã branca e, durante esse processo, as camadas gasosas exteriores serão expelidas, formando uma nebulosa.

Portanto, observamos que a imagem analisada é digna do fascínio e curiosidade que ela desperta, levando o conhecimento científico para múltiplos contextos.

4º Passo: Análise Interpretativa do Leitor

De um modo geral, é possível afirmar que a imagem representa uma das mais belas obras de arte cósmicas, pois além de todo o seu significado para a Astronomia e Astrofísica, ela ainda desperta o fascínio das pessoas por conta de sua beleza multicolor e poética. Afinal, a história por trás dela nos incita a pensar na infinitude do nosso Universo, bem como na sua formação e evolução.

A sua aparência distinta, que se assemelha a um olho, rendendo-lhe apelidos do tipo “Olho de Deus” e “Olho de Sauron”. As suas cores vivas e intensas são capazes de aguçar os sentidos de quem as observa, resultando em sensações de euforia e bem-estar, além de relaxamento e conforto. Não obstante, ela é uma das nebulosas mais procuradas e estudadas, tanto por astrônomos, como por pessoas curiosas a respeito do nosso Universo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo realizamos uma análise de uma imagem da Nebulosa Hélix publicada em 2012 pela NASA. Tentamos fielmente, seguindo os passos da análise de imagem de Silva e Neves (2018), descrever em palavras algo extremamente rico em detalhes, e a analisar de maneira técnica o conteúdo presente nela. Apresentamos um pouco da sua história, bem como uma exploração mais profunda da importância de compreender seu significado e potencial para seu uso no ensino de Astronomia.

Cabe ressaltar que as análises aqui apresentadas levam em consideração também a subjetividade dos autores e, com tal, são passíveis de mudanças a depender de quem

está observando e escrevendo. Portanto, ainda que existam critérios a serem considerados na análise de imagem, ela abre espaço para as interpretações dos autores, fazendo com que uma mesma imagem possa ser analisada por meio de diferentes perspectivas.

REFERÊNCIAS

DUNBAR, B. **Helix Nebula - Unraveling at the Seams**. NASA. Disponível em: https://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_2368.html. Acesso em: 26 ago. 2023.

NASA; JPL-CALTECH. **Helix Nebula - Unraveling at the Seams**. NASA, 4 out. 2012. Disponível em: https://www.nasa.gov/sites/default/files/images/693952main_pia15817-full_full.jpg. Acesso em: 26 ago. 2023

SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D. Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência. **Em Aberto**, Brasília, v. 31, n. 103, p. 23-38, set./dez. 2018. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/3257/2992>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

PENA, B. M.; GIL QUILEZ, M. J. The importance of images in astronomy education. **International Journal of Science Education**, [S. l.], v. 23, n. 11, p. 1125– 1135, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500690110038611>.

SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D. Leitura de imagem interdisciplinar: análises de professores em Formação. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, [S. l.], p. 3550–3556, 2021. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15034>.

SPACE CENTER HOUSTON. **What is a nebula?** Disponível em: <https://spacecenter.org/what-is-a-nebula/>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

CAPÍTULO 5

LEITURA DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR – A NOITE ESTRELADA

Data de aceite: 01/04/2024

Adenauro Martini

Josemar da Silva de Oliveira

Figura 1: A Noite Estrelada, Van Gogh (1889).



Fonte: Google Arts & Cultura

INTRODUÇÃO

O autor Adenauro Martini é doutorando em Educação em Ciências e Educação Matemática pela Unioeste de Cascavel. Mestre em Ensino de Física. Especialista em Ensino de Física e em Educação Especial Inclusiva e Graduado em Física com Habilitação em Matemática. Membro do FOPECIM - Grupo de Pesquisa e Estudos de Formação de Professores de Ciências e Matemática da UNIOESTE. Tem experiência como docente no Ensino Fundamental, Ensino Médio, Formação de Docentes, Coordenação Pedagógica, Gestão Escolar e Tutoria Pedagógica. Áreas de interesse: Ensino de Ciências, Matemática e Física, Tecnologias Digitais, Aprendizagem Significativa e Educação do Campo.

O autor Josemar da Silva Oliveira é doutorando no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da UNIOESTE. Mestre em Ensino de Física, Especialista em Ensino de Ciências e Matemática. Licenciado em Matemática, Física e Pedagogia. Atualmente é Professor Efetivo do Ensino Fundamental - Anos Iniciais na Prefeitura de Ampére-PR e Professor na rede estadual de educação do Paraná. É membro do Grupo de Pesquisa em Tecnologia, Inovação e Ensino - GTIE (UNIOESTE). Áreas de interesse: Ensino de Ciências, Física e Matemática, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na Educação, Educação Matemática, Metodologias Ativas e Pensamento Computacional.

O quadro escolhido *A Noite Estrelada*, de Vincent van Gogh, foi pintado em 1889. É um óleo sobre tela, com 74 x 92 cm, e se encontra no Museu de Arte Moderna de Nova Iorque (MoMA). A pintura retrata o olhar do artista enquanto esteve no hospício de Saint-Rémy-de-Provence, sendo considerada uma das obras mais significativas do artista holandês.

A escolha da imagem se deu por pesquisas na internet, que teve como marcador “obras de arte e astronomia”, chamou a atenção com relação à sua apresentação e possibilidade de abordagem relacionada aos conceitos de astronomia.

ANÁLISE DA IMAGEM: A NOITE ESTRELADA

A proposta de trabalho surgiu durante o curso “A literatura no Ensino de Astronomia: possibilidades para a Educação Básica”, mais especificamente no IV Encontro, quando abordaram-se discussões e reflexões sobre as possibilidades da utilização de imagens para o desenvolvimento de atividades em sala de aula de forma interdisciplinar, em especial sobre o ensino e aprendizagem de Astronomia.

Nesta análise baseada em teorias, especialmente fundamentadas em teóricos da arte, utilizou-se a proposta da Teoria da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LII), uma metodologia desenvolvida por Silva e Neves (2018), que tem como objetivo oferecer subsídios para um trabalho interdisciplinar evidenciando as possibilidades da aproximação entre Literatura e Astronomia. Os autores propõem quatro passos para realizar a análise, sendo eles: Análise da Forma, Análise do Conteúdo, Análise das Relações que Envolvem a Imagem (Autor X Contexto X Leitor) e Análise Interpretativa do Leitor.

Utilizando os passos de Silva e Neves (2018), apresenta-se uma análise imagética da obra *A Noite Estrelada*, trazendo interpretações e possíveis entrelaçamentos para utilização da imagem no contexto escolar. Para tanto, seguem-se os passos de análise:

1º Passo: Análise da Forma

Neste passo, busca-se identificar os elementos iniciais que compõem a imagem. Desta forma, buscando compreender de forma mais global a composição da imagem, apoiamo-nos no referencial teórico de Donis Dondis (2015), do livro “*Sintaxe da Linguagem Visual*”, no qual a autora elenca os elementos formais da imagem.

A técnica utilizada para compor a obra é a de óleo sobre tela, possuindo dimensões de 74 x 92 cm. A imagem representa uma paisagem noturna, com cores mais escuras e predominância no azul. Observam-se linhas circulares e sinuosas, que conferem à imagem a sensação de movimento. Estas linhas mais emocionais e expressivas concentram-se na parte superior da imagem. Linhas mais rígidas (horizontais, verticais, diagonais), que dão origem a outras formas mais consistentes, encontram-se na parte inferior da imagem. Entre estas formas, temos as geométricas: retângulos e paralelogramos. Círculos e semicírculos podem ser identificados na parte superior. A imagem é composta por diversos pontos, estes, coloridos em diferentes tonalidades de azul e amarelo e cores frias e quentes. Há ainda uma tonalidade de verde. As diversas linhas que compõem a imagem conferem textura a ela.

2º Passo: Análise do Conteúdo

Geralmente, na análise do conteúdo, são identificadas as formas que foram descritas na primeira parte, sem adentrar a contextualização. Neste passo, busca-se compreender a temática ou significação da imagem. Destaca-se que nessa etapa há a necessidade de um olhar mais apurado e de alguns conhecimentos prévios – aqui já é possível observar diferenças significativas entre distintos leitores nas suas análises (SILVA e NEVES, 2016).

A imagem apresenta uma paisagem noturna, com destaque aos elementos presentes no céu. As cores mais escuras representam a “escuridão” do período noturno, mas com pontos de luz que destacam os elementos brilhantes no céu. A imagem apresenta a visão de alguém durante uma “noite iluminada”, onde o formato fluido dos elementos tem bastante notoriedade. Observa-se um vilarejo, aparentemente no vale de uma região montanhosa, onde algumas casas estão com luzes acesas, dando contraste às estrelas. Como ponto marcante, existe, no centro do vilarejo, a torre de uma igreja. Também observa-se uma árvore que parece flamejante fundindo-se ao céu. Este, por sua vez, apresenta uma característica muito interessante: é composto por espirais e redemoinhos, como uma enorme onda “engolindo” os outros astros no céu. A lua se mostra com cores vibrantes, em um tom alaranjado, com um halo que parece dissipar-se pelo céu. O uso excessivo de

tinta, bem como as cores puras, são características de um tipo de pintura do final do século XIX: o Impressionismo. Esta é uma imagem que tem características do Impressionismo e também do Expressionismo, em decorrência das deformações na imagem e da forte expressão de cores e tons que nela está impregnada.

3º Passo: Análise das Relações que Envolvem a Imagem (Autor X Contexto X Leitor)

Neste passo, realiza-se a análise das relações que envolvem a imagem, a qual necessita de um olhar mais apurado do leitor, pois requer pesquisas quanto ao contexto no qual a imagem foi produzida, seu autor e ainda a que público era destinado. Em outras palavras, envolve questões quanto à produção e à utilização da imagem.

Van Gogh pintou esta tela quando estava no hospício de Saint-Rémy-de-Provence, no qual se internou de forma voluntária, em 1889. O pintor teve uma vida emocional conturbada, sofrendo de depressão e surtos psicóticos. Nesse hospital, possuía acesso a duas celas: uma onde dormia, e outra no térreo, onde podia pintar. Por isso, a obra *A Noite Estrelada* seria a vista do quarto em que ele dormia, pouco antes do nascer do Sol. Ressalta-se que ele não podia concluir suas obras no quarto, e apenas realizava alguns esboços que eram concluídos posteriormente com base em suas memórias. Por ser um pintor do período pós-impressionista, foi considerado um dos pioneiros da Arte Moderna. A obra *A Noite Estrelada* apresenta uma representação de mundo, com pinceladas fortes que buscavam apresentar elementos com pouca abstração. Por fim, analisa-se a obra como uma visão de mundo, por meio da ótica do autor em estado psicológico naquele momento.

4º Passo: Análise Interpretativa do Leitor

Por fim, realiza-se a análise interpretativa do autor, levando em consideração os passos anteriores. Nesse momento, existe a necessidade de uma interpretação mais profunda por parte do leitor.

O céu desenhado por espirais apresenta um cenário que podemos considerar mais “psicótico”, turbulento. O brilho da lua e das estrelas se estende pelo céu, possibilitando a compreensão das relações mais profundas entre o céu divino e a Terra. O pequeno vilarejo apresenta a calma deste local, com poucas casas iluminadas, onde possivelmente a maioria dessas pessoas estivesse dormindo e/ou vislumbrando qual seria o sentido da vida. A torre da igreja, maior do que as montanhas, pode representar a influência da religião nas relações entre o céu divino e a Terra. Os ciprestes têm um movimento, como se dançassem com o vento, demonstrando naturalidade e fluidez. Esses ciprestes também representam o fim da vida, e na obra podem representar uma continuidade que se estende para o céu. Por fim, entendemos que a imagem representa uma visão real do mundo, mas com as lentes da complexidade que possui a mente humana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Noite Estrelada é uma obra-prima que continua a inspirar e a intrigar espectadores de todo o mundo, convidando-nos a contemplar não apenas a arte, mas a própria alma do artista, marcada por desafios mentais e emocionais. Analisar esta imagem pode ser considerado um convite à reflexão sobre a relação entre arte e sofrimento e sobre como a criatividade muitas vezes nos instiga a buscar significado e beleza na escuridão da noite estrelada da existência humana.

Por meio da abordagem da metodologia da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LII), ficou evidenciada a possibilidade da aproximação entre Literatura e Astronomia.

Dessa forma, em cada uma das etapas do método de análise imagética, foi possível identificar o potencial pedagógico da imagem selecionada para uma situação de aprendizagem em sala de aula.

Neste sentido, com intuito de incentivar a alfabetização científica, o pensamento crítico, o desenvolvimento e ampliação do conteúdo estudado, apresentamos algumas sugestões de conteúdos/temas de astronomia: o Sistema Solar, as estrelas, os movimentos terrestres, as estações do ano, as fases da lua, os eclipses, as constelações, as marés, entre outros assuntos. Portanto, é importante enfatizar as relações da imagem analisada com a história da arte e das técnicas impressionistas e expressionistas.

REFERÊNCIAS

AIDAR, Laura. **A Noite Estrelada de Van Gogh**: análise e significado do quadro. Cultura Genial. Disponível em: <https://www.culturagenial.com/quadro-a-noite-estrelada-de-vincent-van-gogh/>. Acesso em: 10 jul. 2023.

ARAUJO, Felipe. A Noite Estrelada. **InfoEscola**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/pintura/a-noite-estrelada/>. Acesso em: 10 jul. 2023.

DONDIS, A. Donis. Sintaxe da linguagem visual. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2015. GOOGLE ARTS & CULTURE. Disponível em: <https://artsandculture.google.com/asset/the-starry-night/bgEuwDxeI93-Pg?hl=pt-BR>. Acesso em: 08 jul. 2023.

SILVA, Josie Agatha Parrilha. NEVES, Marcos Cezar Danhoni. **Leitura de Imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência**. Em Aberto, Brasília, v. 31, n. 103, 2018. Disponível em: https://download.inep.gov.br/emaberto/imagem_e_ensino_possiveis_dialogos.pdf. Acesso em: 05 jul. 2023.

CAPÍTULO 6

UMA LEITURA INTERDISCIPLINAR DA IMAGEM EARTH INFORMATION CENTER: DESCUBRA A TERRA COMO A NASA VÊ

Data de aceite: 01/04/2024

Isabella Guedes Martinez

Iris da Silva Gomes

Figura 1: *EARTH INFORMATION CENTER*: descubra a Terra como a NASA vê; *National Aeronautic and Space Administration (NASA)*, imagem ilustrativa.



Fonte: Nasa, 2014.

INTRODUÇÃO

As autoras deste capítulo são integrantes do curso de licenciatura em Química, pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). A autora Isabella Guedes Martinez¹ é professora adjunta na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), doutora em Educação em Ciências pela Universidade de Brasília - UnB (2019), possui mestrado profissional em Ensino de Ciências pela Universidade de Brasília (2014) e graduação em licenciatura em Ciências Naturais pela Universidade de Brasília (2011), em licenciatura em Química e em Pedagogia pela Universidade Católica de Brasília (2020). A primeira autora trabalha com formação de professores e Teoria da Subjetividade de González Rey, pesquisa sobre a área de Avaliação, Inclusão e Metodologias Ativas, e coordena um projeto de extensão na área de Astronomia, denominado Escola nas Estrelas Dourados (EnED). A segunda autora, Iris da Silva Gomes², é acadêmica no curso de licenciatura em Química, e também faz parte do projeto EnED.

O projeto EnED tem o objetivo de possibilitar o ensino de Astronomia para a educação básica, principalmente para o ensino médio, e de proporcionar uma experiência singular aos estudantes no que tange à Astronomia por meio de oficinas e de aulas temáticas. Trabalhamos com o desenvolvimento da linguagem na educação científica a partir da leitura, da escrita e de gêneros textuais, mas também da educação científica e tecnológica e da ludicidade, concomitante ao desenvolvimento de recursos didáticos variados, e de jogos. Durante as visitas aos colégios, o grupo elabora diversas atividades, e cada uma delas tem um assunto diferente a ser abordado. Para ilustrar, em uma visita do EnED no mês de agosto de 2023, fizemos uma oficina com os estudantes do ensino fundamental, 6º e 9º, respectivamente, a respeito do Planisfério Celeste – um mapa estelar, instrumento que auxilia na localização dos astros. Inicialmente, a coordenadora do projeto, uma das autoras deste trabalho, realizou um Brainstorming a respeito de Astronomia, para instigar os estudantes a explorarem seu conhecimento prévio no que concerne ao tema. Após esta atividade, o grupo auxiliou os estudantes na montagem do Planisfério, e também como deveriam ser manuseados. Além disso, contamos com desenvolvimento de jogos, lançamentos de foguetes e palestras.

Neste sentido, nosso projeto EnED e nossa participação nele propicia interação com os estudantes a partir de uma perspectiva interdisciplinar, pois trabalhamos com estas diversas áreas de maneira interdependente, e o ENED conta com discentes dos cursos de Química, Física, Matemática e Engenharia. Nesta perspectiva, o ensino de Astronomia pode ser considerado interdisciplinar, visto que os estudantes têm a oportunidade de desenvolver uma visão mais ampla acerca da temática e uma criticidade sobre as diferentes relações entre as disciplinas. Jantsch e Bianchetti (1994) também defendem a interdisciplinaridade como um princípio mediador entre as disciplinas, que se torna criativo e não um fator reducionista do movimento teórico metodológico. Os autores ainda afirmam

que “a interdisciplinaridade é o princípio da máxima exploração das potencialidades de cada ciência, da compreensão de seus limites, mas, acima de tudo, é o princípio da diversidade e da criatividade” (JANTSH e BIANCHETTI, 1995, p.14).

Portanto, a Astronomia, para as autoras, é uma vivência cotidiana que proporciona a experiência de interagir com os estudantes, e este contato favorece apresentá-los aos astros de uma maneira mais atrativa e repleta de significados. Compreendemos que seja o momento em que trabalhamos com as perspectivas individuais dos estudantes e temos ambiência favorável para o desenvolvimento de habilidades diversas. Neste ambiente, o diálogo é imprescindível para que haja relação entre educadores e educandos, pois é um canal pelo qual se pode transitar pela investigação do processo ensino-aprendizagem do contexto educativo, na área de Astronomia (TACCA; GONZÁLEZ REY, 2008).

Neste processo de diálogo que desenvolvemos nas mais diversas escolas com o EnED, compreendemos que podemos ver o mundo de diversas maneiras, cada um com seu olhar. Então, compreendemos que o processo dialógico é necessário para que um indivíduo aprenda os significados sociais de um grupo novo e possa expressar sentidos a partir do que lhe é apresentado. Tacca e González Rey (2008) concordam e ressaltam que é no diálogo que há favorecimento para o desenvolvimento subjetivo das pessoas envolvidas, contanto que haja espaços sociais que oportunizem este processo subjetivo. Espaços preparados para o desenvolvimento de diálogos são entendidos como maiores possibilidades para os estudantes, mas são eles que podem ou não internalizá-las a partir de suas dimensões subjetivas. Este espaço com diferentes significados da Astronomia, estes momentos em que vivemos no EnED, nos possibilita novos olhares a respeito do mundo. Sendo assim, compreendemos que a Astronomia intriga o ser humano devido aos seus mistérios, limitações e potencialidades. Entendemos que olhar para o céu e tentar explicar os movimentos dos astros faz parte da nossa história, muito antes de muitas descobertas.

Nesta direção, ao longo dos séculos, esta Ciência vem mostrando sua singularidade e maneira interdisciplinar de existir, propiciando avanços significativos para o mundo. Todavia, o ensino de Astronomia, por sua vez, veio sendo integrado na educação básica há pouco tempo, a partir da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) (BRASIL, 1996). A Astronomia está presente essencialmente na disciplina de Ciências, conforme indicam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997 (BRASIL, 1998), deixando assim de ser definitivamente uma disciplina específica nos cursos de formação de professores. Com a implementação da Astronomia nas componentes curriculares, os professores de Ciências, na educação básica, têm a oportunidade de trabalhar durante suas aulas uma conjunção de saberes em diversas áreas além da sua, cooperando para um maior e melhor aprendizado em diversos campos do conhecimento.

Diante disso, ao escolher a imagem, buscamos valorizar a interdisciplinaridade dos conceitos filosóficos e astronômicos. Compreendemos que o cosmos, pela sua beleza e

imensidão, sempre inspirara os pensadores, como Galileu Galilei e Aristóteles, aproximando Ciências e Filosofia. Neste sentido, Gallo (2006) já afirmava que quando tratamos de Filosofia, apelamos à diversidade, ao perspectivismo, pois é um exercício de acesso a questões fundamentais para a existência humana, de busca da criatividade, sendo um exercício de indagação e reflexão. Portanto, ao analisar a imagem, é possível visualizar que a Filosofia, de forma concomitante à Astronomia, pois é uma abordagem interdisciplinar que enriquece tanto nossa compreensão do cosmos quanto nossa reflexão a respeito das questões fundamentais da existência humana. Para Gallo (2006), essas duas disciplinas podem se complementar de várias maneiras, desenvolvendo o pensamento crítico, a contemplação filosófica e a busca por respostas profundas sobre o universo e sobre nossa relação com ele.

A nossa imagem escolhida pode ser acessada diretamente pelo site da NASA <<https://www.nasa.gov/>> , que está associada a um vídeo, em que a NASA buscou mostrar a Terra como ela é, explorando as mudanças constantes, a partir de um observatório o qual monitora estudos, bem como coleta dados sobre o clima, mapeando as comunidades que são mais afetadas por essas mudanças. Neste cenário, é importante compreender que a Terra nos propicia meios para protegê-la melhor, porque não há lugar melhor que a nossa própria casa (NASA, 2023). Com isso, compreendemos que ao abordar esse assunto, estamos destacando a importância crucial de desenvolver conhecimento sobre nosso planeta e seu funcionamento. Neste ínterim, é possível entender que à medida que nos aprofundamos na compreensão sobre a Terra, estamos capacitando a nós mesmos e a humanidade como um todo a tomar medidas mais eficazes para uma preservação do nosso único lar. Entender o que vemos com olhos curiosos pode ser compreendido como uma grande possibilidade de interpretação do mundo e de nós mesmos, e só assim podemos avançar no que concerne ao desenvolvimento da subjetividade individual e social.

ANÁLISE DA IMAGEM: *EARTH INFORMATION CENTER: DESCUBRA A TERRA COMO A NASA VÊ*

1º Passo: Análise da Forma

A imagem foi desenhada digitalmente e manipulada por meio de instrumentos digitais, representando o nosso planeta Terra, sendo observado por uma mulher. Observa-se que a imagem está na posição horizontal, valorizando o lado perfil da mulher, o qual está em frente para o planeta. A mulher veste uma roupa escura que se mescla ao fundo preto, criando a sensação de que ela se funde com o ambiente. Nesse contexto, a figura da mulher representa a humanidade, que, após admirar os astros por tanto tempo, agora tem a oportunidade, graças às tecnologias, de observá-los em uma escala maior. A expressão facial da mulher denota uma observadora contemplativa, com uma expressão serena e

de seriedade em seus olhos, transmitindo a ideia de alguém profundamente absorvido na contemplação do universo. Pode-se insinuar que a escolha de uma mulher para representar a humanidade tenha vínculo com a proposta ambiciosa e historicamente significativa de enviar a primeira mulher ao espaço. Essa missão é parte de um esforço mais amplo para promover a diversidade e a igualdade de gênero na exploração espacial, e representa um marco importante na história da conquista do espaço.

As cores preto, azul e branco compõem a maior parte da imagem, em tons escuros. O fundo preto representa a vasta imensidão da galáxia, o azul e o branco compreendem o nosso planeta. As formas geométricas que podem ser notadas são circulares e abstratas. Ao redor desses elementos observam-se pequenas “faíscas” brancas, que podem ser interpretadas de duas maneiras distintas. Por um lado, podem ser compreendidas como representações de água, evocando a ideia de corpos d’água ou fontes de vida em nosso planeta. Por outro lado, também é possível interpretá-las como alusões aos satélites que orbitam em torno de nosso planeta, simbolizando a presença da tecnologia espacial e da exploração do espaço próximo à Terra. Essa dualidade de interpretações adiciona profundidade à imagem, convidando o espectador a refletir sobre a interação complexa entre elementos naturais e tecnológicos em nosso mundo.

2º Passo: Análise do Conteúdo

Por meio dessa imagem, podem ser trabalhados os conceitos de exploração espacial e os benefícios por eles alcançados. Nesse caso, ao relacionar a imagem com o contexto real por trás dela, além da Filosofia, também é possível incorporar perspectivas geográficas e biológicas, uma vez que as mudanças climáticas têm um alcance global e afetam diversos aspectos da Terra. Explorar o espaço não apenas amplia nosso entendimento sobre o cosmos, mas também resulta em tecnologias avançadas e inovações que têm aplicações práticas aqui na Terra. Essas tecnologias podem ser usadas para monitorar as mudanças climáticas, estudar ecossistemas terrestres e desenvolver soluções sustentáveis para os desafios ambientais. Ao trazer essas várias dimensões juntas, a imagem serve como um ponto de partida para discussões interdisciplinares sobre como a exploração espacial e a pesquisa na Terra estão entrelaçadas e como ambos os campos podem se beneficiar mutuamente. Ela também nos lembra da necessidade de abordar questões globais, como as mudanças climáticas, com uma visão holística, integrando conhecimentos e esforços de diversas áreas de estudo e pesquisa. Isso proporciona uma oportunidade única de abordar não apenas a exploração do espaço e seus impactos, mas também como esses avanços tecnológicos e científicos podem contribuir para uma compreensão mais profunda e para soluções para os desafios globais, como as mudanças climáticas. A imagem se torna, assim, uma ferramenta versátil para promover discussões interdisciplinares e uma compreensão holística das questões que afetam nosso planeta.

Essa interconexão demonstra a importância da pesquisa espacial não apenas para nossa compreensão do universo, mas também para o estudo e a preservação da Terra. Explorar o cosmos e entender as mudanças climáticas na Terra estão interligados, pois ambos visam a melhoria do nosso conhecimento e a capacidade de enfrentar desafios globais, como as alterações climáticas. O conhecimento desenvolvido na exploração espacial, incluindo a tecnologia desenvolvida e a compreensão de fenômenos cósmicos, têm aplicações diretas na monitorização e compreensão das mudanças climáticas em nosso planeta. Além disso, a pesquisa espacial reforça a importância de cuidarmos do nosso único lar conhecido, a Terra, e de tomarmos medidas proativas para mitigar os impactos das mudanças climáticas, protegendo não apenas nosso próprio ambiente, mas também as futuras gerações de habitantes deste planeta. Portanto, a exploração espacial e a preservação da Terra estão unidas em nossa busca por um futuro sustentável e próspero em nossa própria casa.

3º Passo: Análise das Relações que Envolvem a Imagem (Autor X Contexto X Leitor)

A imagem está disponível no site da NASA. A NASA é uma sigla em inglês para *National Aeronautics and Space Administration*, isto é, Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço. É uma agência pública vinculada ao governo federal dos Estados Unidos que tem a missão de desenvolver tecnologias e conhecimentos científicos relacionados ao espaço por meio de programas sistemáticos de exploração. Segundo eles, foi criada em julho de 1958 pelo então presidente Dwight D. Eisenhower, o ato teria sido uma resposta direta dos EUA ao sucesso do programa espacial soviético com o lançamento do Sputnik 1, primeiro satélite artificial da história, pouco menos de um ano antes.

A imagem está associada ao contexto, que é apresentado logo quando acessada, sendo um vídeo realizado pela própria instituição, que diz respeito ao monitoramento climático. A NASA está comprometida em entender as mudanças climáticas na Terra, incluindo o aquecimento global e suas implicações. Por meio de observações precisas e coletas de dados, a agência contribui para o entendimento das causas, impactos e padrões das mudanças climáticas em todo o planeta. O monitoramento contínuo das mudanças na atmosfera, oceanos, geleiras e outros sistemas terrestres permite que os cientistas colem dados e evidências que auxiliem na compreensão sobre as atividades humanas e o clima global.

Em resumo, a NASA realiza o monitoramento do clima para entender as mudanças climáticas, melhorar a previsão do tempo, avaliar os riscos ambientais, contribuir para a pesquisa científica e promover a conscientização pública sobre a importância de abordar os desafios climáticos globais. Além disso, a agência desempenha um papel fundamental na cooperação internacional para compartilhar dados e conhecimentos relacionados ao clima,

colaborando com outras organizações e países na busca por soluções conjuntas para mitigar os efeitos das mudanças climáticas. Por meio de missões espaciais, observações por satélites e pesquisas avançadas, a NASA desempenha um papel crucial na compreensão e no enfrentamento das complexas questões climáticas do nosso planeta.

4º Passo: Análise Interpretativa do Leitor

A imagem pode invocar uma série de reações e interpretações por parte dos leitores. Pode-se transmitir um senso de admiração em relação ao vasto universo que nos rodeia. O fato do ser humano estar olhando para o céu sugere uma busca por respostas, um desejo de compreender nosso lugar no cosmos e desvendar os mistérios que envolvem o tema. Essa imagem pode servir como um lembrete poderoso de nossa curiosidade intrínseca e da incessante busca pela compreensão de nossas origens e do universo que nos cerca.

A expressão da mulher transmite uma sensação de tranquilidade em relação à sua posição. O leitor pode interpretar este fato como uma sensação de conexão com algo maior do que nós mesmos, buscando conhecimento e sede de explorar o desconhecido. Além disso, a imagem pode nos fazer refletir sobre nossa conexão com o universo. Somos feitos dos mesmos elementos das galáxias e estrelas distantes, e essa proximidade cósmica pode nos levar a sensação de unidade com os cosmos, podemos nos sentir parte de algo maior e mais amplo, o que pode despertar em nós um senso de propósito e significado para nossas vidas.

No entanto, é importante salientar que cada indivíduo pode interpretar a imagem de acordo com suas próprias experiências e subjetividade individual, perspectivas e crenças. A interpretação pode sugerir diferentes reflexões e emoções, dependendo do contexto e da vivência de cada leitor. Isso ressalta a subjetividade individual e social inerente à apreciação da arte e da comunicação visual, pois a imagem pode servir como um espelho das experiências e sensibilidades únicas de cada pessoa. Portanto, essa diversidade de interpretações enriquece o significado da imagem, tornando-a uma forma poderosa de expressão artística e comunicação que transcende barreiras culturais e individuais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um mundo em que o conhecimento está em constante expansão e as fronteiras entre as disciplinas estão cada vez mais fluidas, a interdisciplinaridade emerge como uma abordagem poderosa para enriquecer o ensino de Astronomia. A interdisciplinaridade no ensino de Astronomia por meio da análise de imagens permite que os estudantes não apenas compreendam as características astronômicas, mas também explorem como estão associadas a outros campos do conhecimento.

Além disso, essa abordagem interdisciplinar proporciona desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, como pensamento crítico, resolução de problemas

e colaboração. Os estudantes são desafiados a formular perguntas que transcendem as limitações de uma única disciplina, incentivando-os a explorar respostas de maneiras criativas e inovadoras. Ao aprofundar nas profundezas do universo por meio da análise de imagens, os estudantes são inspirados não apenas a explorar a natureza dos corpos celestes, mas também uma reflexão sobre seu próprio lugar no cosmos.

A síntese da imagem nos fez compreender o mundo com olhares mais aprofundados e, então foi possível uma consciência subjetiva individual e social, nos proporcionando mais preocupação com a natureza. Neste cenário, a exploração interdisciplinar também leva a compreensão de que nós fazemos parte integrante do vasto universo e que as questões relacionadas à Astronomia não estão desconectadas de nossas vidas. Essa conscientização pode inspirar um senso de responsabilidade em relação à preservação do planeta Terra e ao desenvolvimento de soluções para os desafios globais, como mudanças climáticas.

Em suma, além de promover habilidades cognitivas e intelectuais, a abordagem interdisciplinar no ensino de Astronomia também tem o potencial de cultivar uma perspectiva mais ampla e um compromisso mais profundo com questões globais, preparando os estudantes para enfrentar os desafios do futuro de maneira mais informada e engajada.

REFERÊNCIAS

ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, 34(100), 53-66, 2020, DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.34100.005>

ETGES, Norberto Jacob. Produção do conhecimento e interdisciplinaridade. **Educação e Realidade**, Porto Alegre: Faculdade de Educação da UFRGS, v. 18, n. 2, p. 73-82, jul./dez. 1993.

EUA. *National Aeronautics and Space Administration*. **EARTH INFORMATION CENTER: descubra a terra como a NASA vê**. nasa.gov, 23/06/2023. Acesso em 28/07/2023. Disponível em < <https://gis.earthdata.nasa.gov/portal/apps/sites/#!/earth-information-center> >

GALLO, Sívio. A Filosofia e seu ensino: conceito e transversalidade. *Ética*. Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 17-35, 2006.

Lei n.º 9.394, de 20/12/1996. Estabelece a lei de diretrizes e bases da educação nacional. In: BRZEZINSKI, Iria. **LDB interpretada**: diversos olhares se entrecruzam. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2005. p. 246-266.

LIMA, Suelma Da Silva Aguiar. Abordagem sobre a prática educativa interdisciplinar no cotidiano escolar. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 05, Ed. 02, Vol. 01, p. 161-172. Fevereiro de 2020. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/pratica-educativa-interdisciplinar>

LUCK, Heloísa. **Pedagogia da interdisciplinaridade Fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2001

POMBO, Olga. Interdisciplinaridade: conceito, problema e perspectiva. In: **A interdisciplinaridade: reflexão e experiência**. Lisboa: Universidade de Lisboa, 1993. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/mathesis/interdisciplinaridade.pdf> . Acesso em: 15 set. 2023.

SANTOS, Alessandra Ferreira dos. A Literatura De Mãos Dadas Com A Interdisciplinaridade No Processo De Ensino E Aprendizagem No Ensino Fundamental. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 06, Ed. 04, Vol. 12, p. 107-120. Abril de 2021. ISSN: 2448-0959. Acesso em: 19/08/2023. Disponível em; <: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/maos-dadas>

SENADO (Brasília). Senado Federal . 2017. LDB: **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**, Brasília: Secretaria de Editoração e Publicações, ano 978-85-7018-787-1, n. 3, p. 23-52, 2017. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf. Acesso em: 18 ago. 2023.

TACCA, M. C. V. R.; GONZÁLEZ REY, F. L. Produção de sentido subjetivo: as singularidades dos alunos no processo de aprender. **Psicologia: ciência e profissão**, v. 28, n. 1, p. 138-161, 2008.

Redação. A Nasa usa IA da IBM para pesquisar impactos nas mudanças climáticas. In: **Inforchannel, [online]**. Publicado em 1º de fevereiro de 2023. Disponível em: <https://inforchannel.com.br/2023/02/01/nasa-usa-ia-da-ibm-para-pesquisar-impactos-das-mudancas-climaticas/>. Acesso em: 15 set. 2023



MICHEL CORCI BATISTA: Possui graduação em Física pela Universidade Estadual de Maringá (2005), mestrado e doutorado em Educação para a Ciência e Matemática também pela Universidade Estadual de Maringá. É professor do departamento de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus de Campo Mourão e professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física (UTFPR - Campo Mourão), do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza (UTFPR - Londrina) e do programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá. É representante da NASE (Network for Astronomy School Education) no Brasil. Atualmente exerce a função de coordenador do Polo Astronômico Rodolpho Caniato, e, é líder do Grupo de Pesquisa LADECA – Laboratório para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências e Astronomia. Tem experiência na área de Física, com ênfase em ENSINO EM FÍSICA e ASTRONOMIA.

<http://lattes.cnpq.br/4568162557688883>

<https://orcid.org/0000-0001-7328-2721>



CÂMILA MUNIZ DE OLIVEIRA: Licenciada em Física pela Universidade Estadual de Maringá - Câmpus Regional de Goioerê (2019). Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá (2021). Doutoranda pelo mesmo programa (2022). Licenciada em Pedagogia pela Faculdade Cruzeiro do Sul (2022). Cursando Matemática pela FAVENI (2023). Atualmente é professora de Física, Matemática e Robótica na

rede básica de ensino. Membro do Grupo de pesquisa LADECA – Laboratório para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências e Astronomia.

<http://lattes.cnpq.br/7833103868382802>

<https://orcid.org/0000-0003-0553-6755>



POLO
ASTRONÔMICO
Rodolpho Caniato





**POLO
ASTRONÔMICO**
Rodolpho Caniato



Atena
Editora
Ano 2024