

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 Doutorado 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.

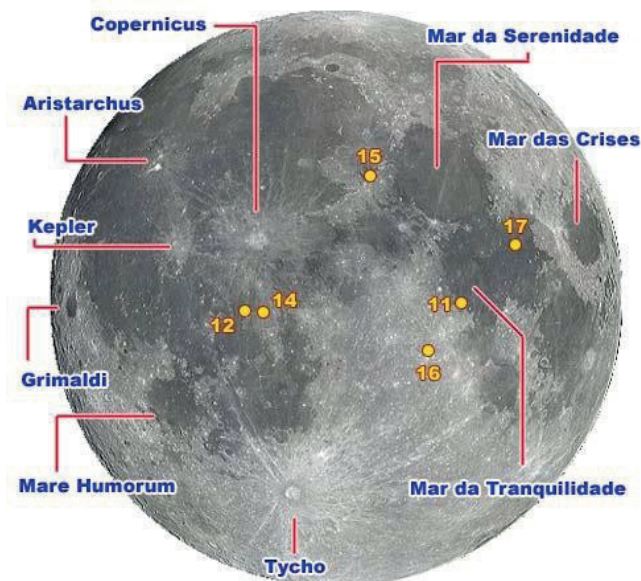
Figura 3: comparação entre a imagem Carta Geográfica da Lua (1860) e a fotografia da Lua (1840).



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 astronômias 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

Concluimos 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/f4jXNSRjxsS8CBHsh7cWyXC/>

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](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Ciencia%20Artigos/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.sbhc.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>