



Vitruvian Cogitationes - RVC




Uma leitura interdisciplinar da imagem “experimentos de eletricidade de Galvani”

Una lectura interdisciplinaria de la imagen “experimentos de electricidad de Galvani”

An interdisciplinary reading of the image “Galvani’s electricity experiments”


Telma Augusta Diniz

Universidade Estadual de Maringá – UEM  e-mail: teaudin@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-5697-3595>

Michel Corci Batista

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CM) – UTFPR  e-mail: profcorci@gmail.com

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

Gabriel Luiz Nalon Macedo

Universidade Estadual de Maringá – UEM  e-mail: gabrielnalonmacedo@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2054-8666>

Resumo: Este artigo apresenta uma análise interdisciplinar da ilustração dos experimentos de bioeletricidade de Luigi Galvani, que retrata a passagem de corrente elétrica pelas pernas de um sapo. A abordagem integra História da Ciência, Arte e Educação, demonstrando como a imagem transcende sua função documental e atua como meio de comunicação científica. A análise é dividida em quatro passos: exploração dos elementos visuais; investigação do conteúdo temático no contexto histórico; discussão das relações entre autor, contexto e leitores; e interpretação crítica pelo observador. Conclui-se que a integração entre Arte e Ciência, exemplificada na obra de Galvani, enriquece o ensino e promove uma compreensão mais ampla dos fenômenos naturais e culturais.

Palavras-chave: análise imagética; comunicação científica; ciência; arte.

Resumen: Este artículo presenta un análisis interdisciplinario de la ilustración de los experimentos de bioelectricidad de Luigi Galvani, que retrata el paso de corriente eléctrica por las patas de una rana. El enfoque integra Historia de la Ciencia, Arte y Educación, demostrando cómo la imagen trasciende su función documental y actúa como un medio de comunicación científica. El análisis se divide en cuatro pasos: exploración de los elementos

visuales; investigación del contenido temático en el contexto histórico; discusión de las relaciones entre el autor, contexto y lectores; e interpretación crítica por parte del observador. Se concluye que la integración entre Arte y Ciencia, ejemplificada en la obra de Galvani, enriquece la enseñanza y promueve una comprensión más amplia de los fenómenos naturales y culturales.

Palabras-clave: *análisis de imágenes; comunicación científica; ciencia; arte.*

Abstract: *This article presents an interdisciplinary analysis of the illustration of Luigi Galvani's bioelectricity experiments, which depicts the passage of electric current through a frog's legs. The approach integrates the History of Science, Art, and Education, demonstrating how the image transcends its documentary function and acts as a means of scientific communication. The analysis is divided into four steps: exploration of visual elements; investigation of thematic content in the historical context; discussion of the relationships between author, context, and readers; and critical interpretation by the observer. It concludes that the integration of Art and Science, exemplified in Galvani's work, enriches education and promotes a broader understanding of natural and cultural phenomena.*

Keywords: *image analysis; scientific communication; science; art.*

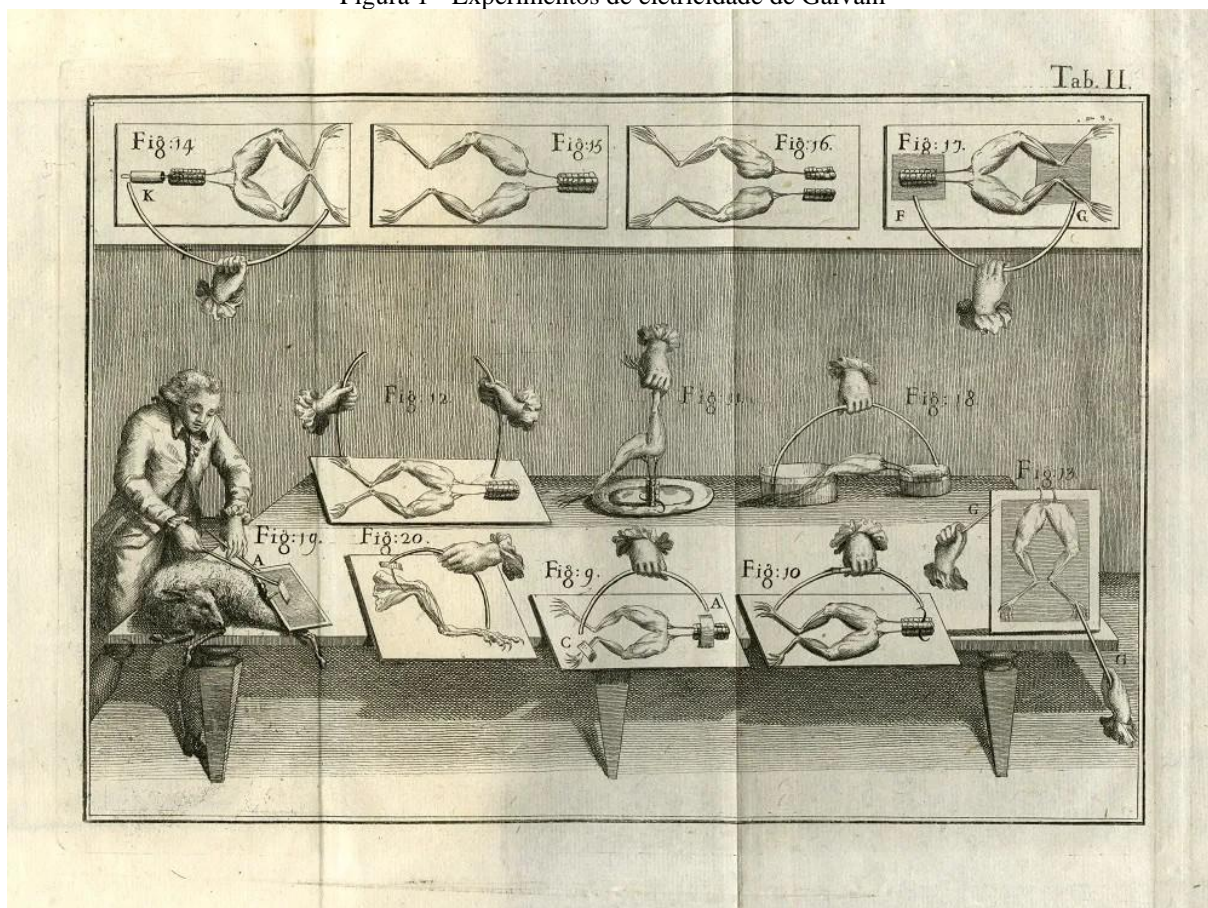
1 INTRODUÇÃO

A comunicação visual desempenha um papel fundamental sendo capaz de transcender barreiras linguísticas e culturais, facilitando a transmissão de conceitos complexos de maneira acessível e impactante. A transmissão de informações, a expressão artística e a construção do conhecimento em diversas áreas do saber se dá através da comunicação visual. As imagens, enquanto veículos de comunicação, têm o poder de capturar a atenção, evocar emoções e transmitir ideias elaboradas de maneira eficaz. No entanto, compreender o significado de uma imagem requer mais do que uma simples observação superficial; exige uma análise aprofundada que considere uma variedade de perspectivas teóricas e abordagens metodológicas.

Historicamente, desde o século XVIII, ilustrações como as das experiências de Luigi Galvani (Figura 1), um pioneiro no estudo da bioeletricidade, têm servido não apenas como forma de documentar descobertas científicas, mas também como inspiração para novos campos de pesquisa e reflexão. A análise interdisciplinar da ilustração das experiências de Galvani, que retrata a passagem de corrente elétrica através das pernas de um sapo, é o foco deste artigo. Ao adotar uma abordagem que combina a História da Ciência, a Arte e a Educação, propomos explorar a riqueza simbólica e informativa contida nessa imagem.

Ao examinar os elementos visuais da ilustração e suas implicações históricas e científicas, pretendemos revelar como a colaboração entre Arte e Ciência promove não apenas uma melhor compreensão dos fenômenos naturais, mas também enriquece o ensino de Ciências. A escolha desta imagem se justifica pela sua capacidade de sintetizar os avanços científicos da época e de ilustrar, de forma didática, as relações entre eletricidade e os sistemas biológicos. Ao longo desta análise, discutiremos como as imagens, ao longo da história, têm sido utilizadas como ferramentas de comunicação científica e como a interdisciplinaridade pode expandir nossa compreensão da Ciência.

Figura 1 - Experimentos de eletricidade de Galvani



Fonte: The Institution of Engineering and Technology, [s.d.]

A análise proposta neste artigo abrange quatro passos essenciais, cada um com uma perspectiva teórica específica, conforme delineado por Silva e Neves (2018).

Análise da Forma – Primeiro Passo: iniciamos nossa análise examinando os elementos visuais da ilustração, como cores, formas, linhas e texturas. Isso nos permite desvendar a estrutura visual da imagem e identificar como os elementos visuais contribuem para sua estética e expressão.

Análise do Conteúdo – Segundo Passo: em seguida, adentramos o conteúdo da imagem, explorando seu significado temático e os conceitos que ela representa. Para enriquecer esse estudo, consideramos o contexto histórico das experiências de Galvani, ampliando nossa compreensão sobre o papel da imagem na comunicação científica da época.

Análise das relações que envolvem a imagem (autor x contexto x leitor) – Terceiro Passo: buscamos considerar as relações que envolvem a imagem, incluindo o autor, o contexto de criação e o público-alvo. Essa etapa nos permite explorar as motivações por trás da criação da imagem e sua função no cenário histórico e cultural.

Análise Interpretativa do Leitor – Quarto Passo: finalmente, realizamos uma análise interpretativa, em que cada leitor pode trazer sua própria perspectiva e experiência para a imagem, com base na perspectiva fenomenológica. Nesta etapa, buscamos ultrapassar o que é imediatamente visível na superfície da imagem e explorar as camadas mais profundas de significado que ela pode conter.

Ao adotar uma abordagem interdisciplinar que incorpora essas perspectivas teóricas, este artigo busca desvendar as complexidades da ilustração das experiências de Luigi Galvani

e destacar a importância da análise de imagens como uma ferramenta valiosa na compreensão de conceitos científicos e culturais. Esperamos que esta análise múltipla inspire outros pesquisadores a explorar a riqueza das histórias que as imagens podem contar e a apreciar sua capacidade única de comunicar significados profundos e versáteis.

2 DESVENDANDO AS COMPLEXIDADES DA LINGUAGEM VISUAL: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR À ILUSTRAÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS DE LUIGI GALVANI

A linguagem visual desempenha um importante papel na comunicação e compreensão de conceitos complexos, sejam científicos ou culturais. O trabalho com a linguagem visual é essencial, pois as imagens têm o poder de transcender as barreiras linguísticas e culturais, tornando-se uma forma universal de expressão e comunicação. Por meio das imagens, é possível transmitir informações de maneira eficaz, evocar emoções e oferecer diversos significados.

A colaboração entre Arte e Ciência, exemplificada pelas ilustrações de Luigi Galvani, oferece oportunidades únicas na educação. A Arte pode ser uma ferramenta poderosa para a compreensão de conceitos científicos complexos, estimulando o pensamento criativo e a apreciação estética. Por outro lado, a Ciência fornece a base necessária para a criação de representações visuais precisas e informativas. Unir Arte e Ciência possibilita uma abordagem educacional enriquecedora que promove uma compreensão mais holística e envolvente, estimulando o pensamento crítico e a apreciação das complexidades tanto do mundo natural quanto da expressão artística (Silva; Neves, 2018).

Abordar conteúdos de forma interdisciplinar, valendo-se de análise de imagens, é válido, pois permite uma compreensão mais abrangente e rica. Ao combinar diversas perspectivas teóricas e metodológicas, podemos desvendar as complexidades de uma imagem e apreciar suas interconexões com diferentes áreas do conhecimento. A interdisciplinaridade amplia nossa visão, permitindo-nos enxergar além dos limites tradicionais das disciplinas individuais, pois como afirma Zabala (2002, p. 55), a interdisciplinaridade pode ser entendida como “[...] a interação de duas ou mais disciplinas, implicando numa troca de conhecimentos de uma disciplina à outra”.

Assim, as ilustrações das experiências de Luigi Galvani podem ser utilizadas na comunicação visual interdisciplinar. Galvani, um renomado físico e médico italiano do século XVIII, investigou a eletricidade animal por meio de experimentos que envolviam sapos e correntes elétricas. As ilustrações dessas experiências não apenas documentaram suas descobertas, mas também serviram como uma ponte entre a Ciência e a Arte.

O contexto histórico das ilustrações de Galvani é essencial para compreender seu impacto na época. No século XVIII, a ilustração científica desempenhava um papel essencial na disseminação do conhecimento. As ilustrações eram frequentemente utilizadas para tornar os conceitos científicos acessíveis ao público leigo, desempenhando um papel educacional significativo (Silva; Neves, 2021).

Dessa forma, a análise interdisciplinar da linguagem visual, exemplificada pela ilustração de Luigi Galvani, é uma abordagem enriquecedora que permite uma compreensão mais profunda e holística do conhecimento. A interconexão entre Arte e Ciência na educação oferece oportunidades valiosas. Ela aprimora a compreensão e a apreciação tanto das complexidades científicas quanto das dimensões artísticas da nossa cultura. Portanto, ao explorar as ilustrações de Galvani e adotar essa abordagem interdisciplinar, podemos desvendar não apenas a Ciência do passado, mas também a riqueza da linguagem visual como veículo de múltipla compreensão.

3 ANÁLISE DA IMAGEM: EXPERIMENTOS DE ELETRICIDADE DE GALVANI

A análise da imagem nos experimentos de eletricidade de Luigi Galvani envolve um estudo detalhado dos elementos visuais que compõem a ilustração, buscando compreender como aspectos formais contribuem para a comunicação científica. Essa abordagem visa explorar a complexidade estética e informativa da imagem, considerando seu impacto no público e seu valor como documento histórico e educativo. Dividida em quatro etapas, a análise segue um percurso que começa pela apreciação formal, passando pela investigação de seu conteúdo e significado, até chegar à interpretação crítica.

3.1 ANÁLISE DA FORMA – PRIMEIRO PASSO

De acordo com Silva e Neves (2016), durante esta etapa de análise, a atenção se concentra na apreciação dos elementos visuais que compõem a imagem, incluindo sua configuração geral, o uso de cores, linhas, volumes e outros atributos visuais. Nesse contexto, essa fase é caracterizada pela busca de objetividade, uma vez que se espera que diferentes leitores realizem análises semelhantes, fundamentadas nos aspectos visuais da imagem (Silva; Neves, 2016; Oliveira; Batista; Almeida Junior, 2024).

A análise da ilustração das experiências de Luigi Galvani, na qual ele demonstra a passagem de corrente elétrica movendo as pernas de um sapo, é um exercício essencial para desvendar não apenas os elementos visuais presentes, mas também a riqueza de significados e a narrativa subjacente que essa imagem carrega.

Neste primeiro passo da análise, direcionamos nosso olhar para a forma da imagem, explorando sua composição visual. A configuração geral da imagem equilibra elementos de maneira a direcionar o olhar do observador para os pontos-chave. O pesquisador, possivelmente Luigi Galvani, e o sapo estão posicionados no canto inferior esquerdo, criando um ponto focal claro que evidencia a relação entre o cientista e o objeto de estudo, nesse caso, o sapo. A disposição das mãos do pesquisador ao longo da representação cria um senso de continuidade e movimento, sugerindo uma sequência de experimentos. Além disso, ao examinarmos a imagem mais detalhadamente, podemos identificar pontos menores distribuídos ao longo de toda a representação. Esses pontos representam os locais de contato elétrico nos membros do sapo, indicando os pontos de entrada da corrente elétrica. A disposição desses pontos adiciona uma dimensão visual à narrativa, destacando a relação entre a eletricidade e as reações musculares do sapo.

Um elemento intrigante e recorrente na imagem, já citado acima, são as mãos do pesquisador, que aparecem em diferentes recortes cênicos ao longo da representação. Essas mãos são numeradas de nove a vinte, embora essa numeração pareça seguir uma sequência aparentemente desordenada. Esse detalhe sugere que as mãos do pesquisador desempenham um importante papel nas experiências e na condução da eletricidade para as pernas do sapo. As diferentes posições das mãos também podem indicar uma série de experimentos conduzidos pelo pesquisador.

Ao considerarmos o significado das linhas, curvas, cores e dimensões da imagem da ilustração das experiências de Luigi Galvani, estamos mergulhando mais profundamente nesse primeiro passo da análise. Cada aspecto visual dessa ilustração desempenha um papel fundamental na comunicação da narrativa e na representação das experiências científicas de Galvani.

A imagem apresenta uma série de linhas e curvas que têm significados simbólicos importantes. As curvas presentes nas pernas do sapo, por exemplo, representam a forma física e anatômica do animal. Essas curvas suaves e naturais contrastam com as linhas mais retas e

rígidas das mãos do pesquisador e dos fios que conectam o sapo à fonte de eletricidade. Essa diferença visual enfatiza a ideia de que a eletricidade está interrompendo o estado natural do sapo e influenciando suas reações musculares.

As cores desempenham um papel fundamental na representação visual. Predominantemente, a imagem é dominada por tons de sépia, com variações de bege e marrom claro, criando uma atmosfera histórica e retrô. Essa paleta de cores pode evocar a ideia de que as experiências de Galvani pertencem a um período distante na história da Ciência. Adicionalmente, a escolha de tons mais escuros pode criar uma sensação de mistério e experimentação. Além dos tons de sépia ou marrom, a imagem também faz uso de áreas mais claras e escuras para criar contrastes visuais. Essa variação de tonalidades realça áreas específicas da ilustração, como as mãos do pesquisador e as pernas do sapo, destacando-as como elementos centrais da narrativa visual.

A dimensão da imagem, incluindo seu tamanho e proporções, também é relevante. A representação parece detalhada e minuciosa, sugerindo uma abordagem científica precisa. O tamanho relativo do sapo em relação ao pesquisador enfatiza a importância do animal nas experiências.

A representação visual da ilustração busca criar uma sensação de profundidade e tridimensionalidade. Isso é particularmente evidente na forma como as pernas do sapo parecem emergir da superfície da imagem em direção ao observador. A profundidade é acentuada pelo uso de sombras suaves nas pernas do sapo e nas mãos do pesquisador, o que cria uma sensação de relevo e volume. Essa técnica visual ajuda a tornar a cena mais envolvente e sugere que as experiências estão ocorrendo em um espaço tridimensional.

A sensação de movimento pode ser transmitida através da forma e da direção das linhas na imagem, bem como pela representação das pernas do sapo em diferentes posições, mostrando como elas respondem à corrente elétrica.

A ilustração também se destaca pelos detalhes minuciosos, como a textura da pele do sapo e a representação das mãos do pesquisador segurando os instrumentos. Esses detalhes conferem autenticidade à cena, contribuindo para a representação precisa das experiências de Galvani. A textura suave e granulada da pele do sapo contrasta com as superfícies mais lisas e metálicas dos instrumentos utilizados.

A análise visual da ilustração das experiências de Luigi Galvani revela uma abordagem cuidadosa. A imagem comunica os aspectos científicos das experiências e constrói uma narrativa visual envolvente, que convida os observadores a explorar os detalhes e significados subjacentes. Esses atributos visuais desempenham um papel essencial na representação da interação entre eletricidade e Biologia nas experiências de Galvani.

No geral, esta análise inicial dos elementos visuais da ilustração de Galvani nos permite apreciar a complexidade da imagem e nos prepara para a próxima etapa, na qual exploraremos o conteúdo temático e os significados mais profundos que essa representação carrega.

3.2 ANÁLISE DO CONTEÚDO - SEGUNDO PASSO

De acordo com Silva e Neves (2016), nesta etapa, busca-se revelar o conteúdo temático e o significado da imagem. Essa análise requer um exame mais detalhado e algum conhecimento prévio, e é nessa fase, que começamos a perceber diferenças substanciais nas análises realizadas por diferentes leitores.

A obra será analisada sob a orientação fornecida pelos autores Silva e Neves (2018), abordando os três níveis delineados por Panofsky (2007), Nível I: Tema Primário ou Natural; Nível II: Tema Secundário ou Convencional; e Nível III: Significado Intrínseco.

A análise do conteúdo da ilustração das experiências de Luigi Galvani envolve a busca pelo significado temático e conceitual da imagem. De acordo com a abordagem proposta, seguimos os seguintes passos:

Nível I - Tema Primário ou Natural: neste nível, procuramos identificar o que a imagem apresenta (formas, elementos visuais) e o que ela expressa (o que está acontecendo na cena representada). A imagem apresenta elementos como o sapo, eletrodos, instrumentos científicos e uma representação das pernas do sapo em movimento devido à corrente elétrica, expressando a demonstração das experiências de Galvani sobre a passagem de corrente elétrica através do sapo.

Nível II - Tema Secundário ou Convencional: neste nível, relacionamos os elementos identificados no nível I com os motivos artísticos e os conceitos subjacentes. No caso das experiências de Galvani, o tema secundário pode ser a representação da exploração científica, a relação entre eletricidade e Biologia, ou até mesmo a busca pela compreensão dos fenômenos naturais. A imagem pode transmitir a ideia de experimentação, descoberta ou curiosidade científica.

Nível III - Significado Intrínseco: neste nível mais profundo, buscamos entender o significado intrínseco da imagem em relação ao contexto histórico, social, cultural e científico em que foi criada. É importante considerar as questões sociais, artísticas, religiosas, filosóficas e científicas que envolvem as experiências de Galvani. O significado intrínseco pode estar relacionado à representação da Ciência como uma força motriz do progresso, à interação entre a natureza e a tecnologia, ou mesmo ao questionamento sobre a ética das experiências em animais.

Luigi Galvani (1737-1798), realizou suas experiências no final do século XVIII, uma época em que a eletricidade estava se tornando um campo de estudo cada vez mais importante. Ele foi um físico e médico italiano, e é amplamente conhecido por suas contribuições pioneiras no campo da eletricidade e seu impacto na compreensão dos fenômenos bioelétricos. Suas experiências mais famosas envolviam a aplicação de eletricidade a animais, particularmente sapos, e observações cuidadosas das reações musculares resultantes.

As contribuições de Galvani foram essenciais para a compreensão da eletricidade como um fenômeno que poderia afetar sistemas biológicos. Suas descobertas abriram caminho para o desenvolvimento da eletrofisiologia, uma disciplina que estuda a atividade elétrica nos organismos vivos. Suas observações sobre os efeitos da eletricidade nos músculos animais também tiveram implicações significativas na medicina e na compreensão das funções neuromusculares.

A imagem está intrinsecamente ligada às experiências e descobertas de Galvani capturando o momento em que o cientista aplica eletricidade ao sapo e observando as reações musculares. Também, parece representar fielmente os experimentos de Galvani, ilustrando a cena exata em que a eletricidade é aplicada ao sapo, o que proporciona aos observadores uma visão direta das práticas científicas da época.

A disposição dos elementos na imagem destaca o pesquisador (possivelmente Galvani) e o sapo como os personagens centrais. Isso enfatiza a interação entre o cientista e o objeto de estudo, ressaltando a importância da observação cuidadosa nas descobertas científicas. São incorporados elementos visuais à imagem que remetem ao contexto histórico, como o estilo de roupas e instrumentos científicos da época. Isso situa visualmente as experiências no final do século XVIII, ajudando os observadores a compreenderem o momento histórico em que ocorreram.

A imagem comunica o significado científico das descobertas de Galvani, mostrando claramente a relação entre a eletricidade e as respostas musculares dos sapos. Essa

representação visual ajuda a ilustrar o avanço científico significativo que essas experiências representaram na época.

Em resumo, a análise do conteúdo da ilustração das experiências de Luigi Galvani envolve a identificação dos elementos visuais, a interpretação do que eles representam artisticamente e a compreensão do significado mais profundo da imagem em relação ao contexto histórico e científico.

3.3 ANÁLISE DAS RELAÇÕES QUE ENVOLVEM A IMAGEM (AUTOR X CONTEXTO X LEITOR) - TERCEIRO PASSO

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 (Macedo; Razente; Prado, 2022). 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, p. 32 – 33).

Dessa forma, a análise das relações que envolvem a ilustração das experiências de Luigi Galvani, considerando o autor, o contexto e o leitor, é fundamental para uma compreensão mais profunda do significado da imagem. Vamos abordar esse terceiro passo com base nas referências mencionadas e no contexto das experiências de Galvani.

O autor da ilustração, muitas vezes anônimo em casos históricos como esse, pode ter sido um ilustrador científico ou artista contratado para representar visualmente as experiências de Galvani. Outra possibilidade, ainda que conjectural, é que o próprio Galvani tenha produzido a ilustração. É importante considerar a motivação do autor ao criar a imagem, seu conhecimento sobre as experiências de Galvani e sua habilidade em transmitir visualmente os conceitos científicos envolvidos.

O contexto em que a imagem foi produzida é importante para entender suas intenções e significados. No caso das experiências de Galvani, o contexto histórico do final do século XVIII é relevante. Nessa época, a eletricidade era um campo de pesquisa em crescimento, e as experiências de Galvani contribuíram significativamente para a compreensão dos fenômenos elétricos e neuromusculares. Além do mais, as ideias de Galvani foram de encontro com as concepções de outro cientista importante da época que estudou a eletricidade, no caso, Alessandro Volta. Galvani argumentava que existe uma manifestação inerente de corrente elétrica associada à transmissão nervosa e à contração muscular; ele apresentou, assim, uma fundamentação neuroelétrica para esse fenômeno, reconhecendo um desequilíbrio elétrico nos tecidos animais. Em contrapartida, Volta contestava a ideia de eletricidade animal, propondo a teoria do contato metálico (Raicik, 2020).

Assim, as representações visuais das experiências de Galvani poderiam ter sido usadas em publicações científicas, palestras acadêmicas, manuais educacionais ou até mesmo para demonstrações públicas.

Outro fator importante a ser destacado é a identificação do público-alvo ou leitor da imagem. Quem era o público pretendido para essa ilustração? Poderia ser destinada a outros cientistas, estudantes, público em geral ou até mesmo financiadores da pesquisa de Galvani. O nível de conhecimento científico do público-alvo também deve ter influenciado a forma como a imagem fosse concebida e apresentada.

Com base no contexto e no público-alvo, é possível especular sobre como o autor da imagem abordou a representação das experiências de Galvani. Por exemplo, se o público-alvo eram cientistas contemporâneos, a imagem poderia ser mais detalhada e técnica, destacando os aspectos científicos das experiências. Se o foco fosse o público em geral, a imagem poderia ser mais simplificada, focando nos aspectos visuais e dramáticos das experiências, como as pernas do sapo se movendo.

Batista, Menon e Batista (2020), pontuam, por exemplo, que a obra *Frankenstein* de Mary Shelly é um exemplo incontestável do uso do experimento de Galvani, como se evidencia no trecho a seguir: “Eu coletei os instrumentos da vida ao meu redor, que eu pude infundir uma faísca de estar na coisa sem vida que estava aos meus pés ... respirava forte, e um o movimento convulsivo agitava seus membros” (Shelley, 1994 *apud* Batista; Menon; Batista, 2020, p.129). A partir disso, podemos implicar que a ilustração das experiências de Galvani com o sapo chegou a diferentes tipos de leitores, como cientistas, caso de Alessandro Volta, como também a escritora Mary Shelly.

Em suma, finalizando o terceiro passo, a análise das relações que envolvem a imagem das experiências de Luigi Galvani, incluindo o autor, o contexto e o leitor, nos ajuda a compreender como a imagem foi concebida, para quem foi destinada e qual era a mensagem pretendida. Isso nos permite apreciar a imagem não apenas como uma representação visual, mas como uma expressão do conhecimento científico e do contexto histórico em que foi criada.

3.4 ANÁLISE INTERPRETATIVA DO LEITOR - QUARTO PASSO

No quarto passo, busca-se 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 se busca 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).

Por meio da análise interpretativa do leitor, somos capazes de ir além do óbvio e descobrir camadas mais profundas de significado na ilustração das experiências de Galvani. Cada indivíduo pode trazer sua própria perspectiva, experiência e bagagem de conhecimento para a imagem, o que enriquece ainda mais a compreensão do seu significado e impacto. Portanto, este quarto passo é fundamental para uma apreciação completa da imagem e sua capacidade de provocar reflexões pessoais e interpretações únicas.

Dessa forma, neste quarto e último passo da análise da ilustração das experiências de Luigi Galvani, o foco está na interpretação do leitor, que se baseia em todas as análises anteriores e em sua própria vivência e conhecimento. Vamos realizar uma análise interpretativa considerando as perspectivas teóricas mencionadas e o contexto das experiências de Galvani.

Ao olhar para a forma da imagem, podemos perceber como as cores, as linhas e outros elementos visuais contribuem para a representação das experiências de Galvani. As cores podem simbolizar a energia elétrica, enquanto as linhas e a direção do movimento das pernas do sapo podem representar a ação da corrente elétrica. Neste contexto, a imagem pode transmitir a ideia de experimentação científica e descoberta.

Considerando o tema e o significado da imagem, podemos relacioná-los às questões científicas da época. As experiências de Galvani desafiaram a compreensão convencional da eletricidade e da Biologia, e a imagem pode refletir essa busca por novos conhecimentos. A representação das pernas do sapo em movimento pode simbolizar a interação entre a eletricidade e os organismos vivos, questionando as fronteiras entre a vida e a inanimação.

Pensando nas relações que envolvem a imagem, devemos considerar para qual público a ilustração foi destinada. A imagem pode ter sido criada com a intenção de educar, informar ou provocar a curiosidade do público em relação à eletricidade e à Ciência.

Na análise interpretativa, devemos abrir nossas mentes para ir além do conhecimento formal sobre a imagem. Precisamos considerar que a imagem representa algo real ou irreal, mas por meio da interpretação, ela adquire sua própria vida e significado. Podemos ver a imagem não apenas como uma representação das experiências de Galvani, mas também como uma metáfora da busca humana pelo entendimento dos mistérios da natureza. Ela nos convida a refletir sobre a relação entre ciência, tecnologia e vida.

A ilustração também permite que nós leitores façamos uma interpretação a respeito da imagem do cientista no século XVIII. É possível notar que ao contrário das representações mais modernas de cientistas, eles não eram representados com vestimentas que destoavam do resto da sociedade, uma vez que o cientista da ilustração está usando uma roupa formal. Na sociedade do século XVIII, as pessoas em geral vestiam roupas formais em muitas ocasiões. É observado também que o cientista da imagem usa uma peruca, outra vestimenta comum na época entre homens, independentemente da profissão. Além disso, é possível observar que a gabardina usada pelo cientista apresenta detalhes elaborados, como rendas e bordados, isso refletia o gosto pela ordenação na moda da época.

Outro ponto que merece destaque, segundo nossa interpretação, é se a ilustração representa fielmente as experiências de Galvani. Por meio da ilustração observamos apenas um cientista realizando os experimentos com o sapo dessecado, possibilitando a interpretação de que apenas o cientista sozinho, de forma isolada, consegue desenvolver ideias e experimentos científicos. No entanto, de acordo com o livro *De viribus electricitatis in motu musculari commentarius*¹, escrito pelo próprio Galvani e publicado em 1791, ao realizar esse experimento, Galvani não estava sozinho e contava com a ajuda de auxiliares, como podemos aferir no trecho a seguir:

Quando, por acaso, **um daqueles que me ajudavam** tocava suavemente a ponta de um bisturi nos nervos crurais medianos de uma rã, imediatamente todos os músculos dos membros aparentavam estar tão contraídos que pareciam ter caído em convulsões tônicas violentas. Mas **outro dos assistentes**, que estava no controle enquanto eu fazia experimentos elétricos, parecia observar que isso ocorria sempre que uma centelha era descarregada do condutor da máquina. **Ele, imaginando a novidade do fenômeno, imediatamente me informou do mesmo** [...]. Depois disso, fui impulsionado com incrível zelo e desejo de produzir a mesma experiência e de trazer à luz tudo o que pudesse estar escondido no fenômeno (Galvani, 1953 *apud* Raicik, 2019, p. 123, grifo nosso).

Assim, a interpretação que a ilustração nos passa é a do cientista sozinho em seu laboratório, desenvolvendo as ideias e experimentos de forma isolada e sem comunicação com outras pessoas.

Por fim, a interpretação da ilustração das experiências de Luigi Galvani pode variar de acordo com a perspectiva individual do leitor. Pode ser vista como uma representação histórica da pesquisa científica da época, como uma expressão da curiosidade humana em relação à

¹ Comentários sobre o efeito da eletricidade nos movimentos musculares.

natureza ou como uma reflexão sobre os desafios éticos da experimentação em animais. Essa análise interpretativa nos permite ir além do que é imediatamente visível na imagem e explorar as camadas mais profundas de significado que ela pode conter.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao desvendar as complexidades da linguagem visual na ilustração das experiências de Luigi Galvani, emergem diversas reflexões sobre a interação profunda entre Arte e Ciência. A fusão dessas disciplinas oferece uma perspectiva única e enriquecedora para a compreensão de conceitos complexos, transcendendo as barreiras linguísticas e culturais.

A abordagem interdisciplinar adotada nesta análise permitiu explorar esta ilustração sob múltiplas perspectivas, revelando a riqueza de significados contidos nas representações visuais dessa experiência científica. A colaboração entre Arte e Ciência além de documentar descobertas científicas, torna-se também uma ponte educacional que estimula o pensamento criativo, aspecto este essencial para o se fazer Ciência.

A análise da forma da imagem revelou uma cuidadosa composição visual, destacando elementos-chave que direcionam a atenção do observador. A disposição dos elementos, como o cientista e o sapo, e a representação dos pontos de contato elétrico, contribuem para uma narrativa visual envolvente. A paleta de cores, a textura e os detalhes minuciosos acrescentam profundidade à representação, oferecendo uma experiência visual imersiva.

Ao explorar o conteúdo temático, identificamos três níveis de análise propostos por Panofsky (2007). Do tema primário, representado pelas experiências de Galvani com o sapo, passando pelo tema secundário, relacionando a representação à exploração científica e à relação entre eletricidade e Biologia, até o significado intrínseco, conectando as descobertas de Galvani ao contexto histórico e científico, cada nível contribui para uma compreensão mais profunda da imagem.

A análise das relações autor x contexto x leitor evidenciou a importância de considerar o propósito da imagem, seu autor potencial, o contexto histórico e o público-alvo. A imagem pode ter sido uma ferramenta educacional para cientistas contemporâneos, uma representação precisa das práticas científicas do século XVIII ou uma expressão visual destinada a despertar o interesse público.

Na análise interpretativa, transcendemos as análises anteriores, explorando camadas mais profundas de significado na ilustração dos experimentos de Galvani. As cores, linhas e elementos visuais simbolizam a interação entre eletricidade e Biologia. A representação do cientista solitário, ainda que contraditória à realidade histórica, adiciona uma dimensão interpretativa, convidando à reflexão sobre o papel do cientista na busca do conhecimento.

Ressalta-se a relevância da análise interdisciplinar de imagens científicas, como as ilustrações dos experimentos de Luigi Galvani, para o campo do ensino. Ao integrar Arte e Ciência, essas imagens não apenas documentam descobertas científicas, como também se tornam ferramentas poderosas de comunicação e educação, capazes de transmitir conceitos complexos de forma acessível. Os achados revelam que a análise visual de experimentos históricos pode enriquecer a compreensão científica, estimular o pensamento crítico e fomentar uma aprendizagem mais profunda e significativa.

As implicações pedagógicas dessa abordagem são amplas. O uso de ilustrações científicas históricas em sala de aula, como as dos experimentos de Galvani, pode contribuir para uma aprendizagem mais contextualizada, em que os estudantes não apenas compreendem os conceitos científicos, mas também reconhecem a evolução do conhecimento e sua relação com outras áreas, como a Arte. Essa interdisciplinaridade amplia a capacidade dos alunos de conectar diferentes saberes, promovendo uma visão mais holística do mundo natural. Além

disso, a aplicabilidade dessas descobertas no contexto educacional se reflete na possibilidade de utilização de imagens como recursos didáticos para despertar o interesse dos alunos e facilitar a compreensão de fenômenos abstratos. Ao aliar elementos visuais e narrativas científicas, os professores podem criar experiências de ensino mais envolventes, que estimulam tanto o raciocínio lógico quanto a apreciação estética, favorecendo o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas.

Por fim, a análise interdisciplinar da linguagem visual nas ilustrações das experiências de Luigi Galvani proporciona uma compreensão holística do conhecimento. Ao adotar essa abordagem, não apenas desvendamos a Ciência do passado, mas também reconhecemos a linguagem visual como um veículo de múltipla compreensão. As ilustrações de Galvani não são apenas registros históricos, são testemunhas visuais que nos convidam a explorar a interseção complexa entre Arte, Ciência e a riqueza do conhecimento humano.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BATISTA, D. R. da R.; MENON, M. C.; BATISTA, M. C. Literatura e Ciência: O livro Frankenstein de Mary Shelley como possibilidade para a Educação Científica. **Arquivos do Mudi**, Maringá, v. 24, n. 1, p. 120-132, mar. 2020. <https://doi.org/10.4025/arqmudi.v24i1.49060>

MACEDO, G. L. N.; RAZENTE, C. C. S.; PRADO, E. C. M. Leitura de imagem com enfoque CTS: pneus depositados na costa de Fort Lauderdale de Steve Spring. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 2, n. 2, p. 48-58, mai. 2022. <https://doi.org/10.4025/rvc.v2i2.63684>

OLIVEIRA, C. M. de; BATISTA, M. C.; ALMEIDA JUNIOR, E. R. de B. de Literatura e Astronomia: análise de uma imagem do conto “Mais coisas do céu” de Monteiro Lobato, a partir da leitura de imagem interdisciplinar. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 5, n. 1, p. 49-64, fev. 2024. <https://doi.org/10.4025/rvc.v5i1.70776>

PANOFISKY, E. **Significado nas artes visuais**. Tradução: Maria Clara F. Kneese e J. Guinsburg. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

RAICK, A. C. A rã enigmática e os experimentos exploratórios: dos estudos iniciais de Galvani à sua teoria da eletricidade animal. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 114-137, jan./jun. 2019. <https://doi.org/10.53727/rbhc.v12i1.44>

RAICK, A. C. Galvani, Volta e os experimentos cruciais: A emblemática controvérsia da eletricidade animal. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 1, p. 358-383, abr. 2020. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p358>

THE INSTITUTION OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY. **Galvani's frog's leg experiment**. [s. d.]. Disponível em: <https://www.theiet.org/membership/library-and-archives/the-iet-archives/archives-highlights/galvanis-animal-electricity-experiments>. Acesso em: 30 jan. 2025.

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, mar. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/labore/article/view/2866>. Acesso em: 06 ago. 2024.

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. <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.31i103.4002>

SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D. Parte III - Estudos de imagens na relação arte x ciência. In: SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D. (org.). **Imagem**: diálogos e interfaces interdisciplinares. Maringá: Eduem, 2021. p. 107-199. <https://doi.org/10.7476/9786587626079>

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo**: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Submetido em: 11/12/2024
Aprovado em: 21/01/2025
Publicado em: 14/02/2025



Todo o conteúdo deste periódico está sob uma licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), exceto onde está indicado o contrário.