

**DOUTORADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA –  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR)**

**O USO DE LEITURA DE IMAGEM  
INTERDISCIPLINAR PARA A  
EDUCAÇÃO CTS (LICTS):  
TRABALHANDO COM IMAGENS  
FIXAS E FIGURATIVAS**

**PRODUTO EDUCACIONAL**

**ANDERSON PEDRO LAURINDO**

**MARCOS CESAR DANHONI NEVES**

**JOSIE AGATHA PARRILHA DA SILVA**

**Esse produto foi elaborado como parte integrante da tese de doutorado intitulada: Imagens para a Educação CTS: Uma Proposta para o Ensino de Ciências. Estando essa disponível no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT).**

**Disponível no link:**

**<http://repositorio.utfpr.edu.br>**



**[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)**

**Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.**

# SUMÁRIO

## 1

### APRESENTAÇÃO



## 2

### REFLEXÕES TEÓRICAS SOBRE IMAGEM E CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

2.1 Imagem

2.2 Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

2.2.1 Educação e CTS

2.3 Leitura de Imagem

Interdisciplinar de Imagem LI2

2.3.1 Proposta de Leitura Interdisciplinar (LI2)

## 3

### UMA PROPOSTA DE LEITURA DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR PARA A EDUCAÇÃO CTS (LICTS)

## 4

### APLICABILIDADE DA LICTS



## 5

### REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS



# 1 APRESENTAÇÃO

Este produto educacional é o resultado da tese de doutorado, intitulada como “Imagens para a Educação CTS: uma Proposta para o Ensino de Ciências”. Foi elaborado a fim de auxiliar Docentes e Discentes de Pós-graduação da área de **Ensino**, para utilizarem imagens com um enfoque interdisciplinar na proposta da Educação para a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

As pesquisas para a construção do produto são parte integrantes do curso “Imagens & Enfoque CTS e a Formação de Professores”, realizado em 2023, com docentes e discentes da área de ensino, que buscavam trabalhar com imagens em sua prática pedagógica e que buscavam referencial teórico-prático de forma a trabalhar para a Educação CTS. O curso ocorreu de maneira remota durante os meses de agosto e setembro de 2023, tendo sete momentos síncronos e cinco assíncronos, totalizando trinta e seis horas de trabalho conjunto de análise de imagem.

Nos reunimos via *google meet* e *google sala de aula* para elaborar nossos estudos e fundamentações teóricas, porém, com atividades para os momentos assíncronos, onde os participantes pudessem exercitar a análise de imagem. Partimos da Análise de Imagem Interdisciplinar, com Enfoque CTS (LI2) elaborada nas pesquisas de Silva e Neves desde ano de 2018.

Com as conclusões que chegamos no curso, bem como as pesquisas realizadas na tese, desenvolvemos a Análise de Imagem Interdisciplinar para a Educação CTS (LICTS), que é uma metodologia proposta para analisar imagens com potencial CTS e assim aplicá-las dentro e fora de sala de aula utilizando o referencial para a Educação CTS.

Partimos a proposta de docentes e discentes de Pós-graduação *stricto sensu* na área de Ensino, porém, com elaboração da metodologia, acreditamos que ela possa ser aplicada por docentes e discentes que queiram utilizar suas imagens nas mais diversas áreas, seja dentro ou fora de sala de aula.

Quando nos referimos a **Ensino** neste material, nos remetemos a Área de Ensino da Capes. Como afirma o documento oficial “A Área de Ensino integra a Grande Área Multidisciplinar. Foi constituída pela Portaria CAPES nº 83/2011. Ela foi nucleada na antiga Área de Ensino de Ciências e Matemática, da qual guarda as principais referências e experiência de organização e avaliação de Programas de Pós-Graduação (PPG), justificando-se a sua criação dos pontos de vista epistemológico, educacional e social. BRASIL. Ministério da Educação. Documentos de Área: [Brasília]: [MEC], 2016. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglcl efindmkaj/https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/DOCUMENTO\\_AREA\\_ENSI NO\\_24\\_MAIO.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglcl efindmkaj/https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/DOCUMENTO_AREA_ENSI NO_24_MAIO.pdf). Acesso em: 30 out. 2024.

Na capa do produto referenciamos a obra de Kandinsky **Improvisação II** de 1910. Por se tratar de Imagens a Tese e o Produto Educacional, optamos por utilizar esta obra, pela importância de Kandinsky para a arte.

# 2 REFLEXÕES TEÓRICAS SOBRE IMAGEM E CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

## 2.1 IMAGEM

Existem alguns conhecimentos que são prévios para poder realizar a Análise de Imagem Interdisciplinar para a Educação CTS (LICTS), um deles, é ter uma noção do que é imagem e as particularidades ao se analisar uma imagem. Precisa-se aqui ter claro em primeiro lugar que iremos trabalhar com imagens fixas e figurativas.

Para Silva (2023, p. 268)



Ao referenciar o termo imagem, notou-se possuir duas origens, uma grega e uma latina. A origem grega, “[...] imagem corresponde a *eidos*, proveniente do termo *idea* ou *eidea* (conceito desenvolvido por Platão) e refere-se à figura, representação, semelhança ou aparência de algo” (Silva; Neves, 2016, p. 129). Tal conceito é amplo e foi construído e reconstruído historicamente, referenciando-se aqui a síntese realizada por Areal (2012, p. 60) “[...] uma imagem é sempre uma representação de qualquer outra coisa”, ou seja, mantém-se a ideia da imagem como uma representação.

As imagens são usadas em todas as áreas do conhecimento, e aqui iniciaram-se os questionamentos com relação ao tema. Verdadeiramente, aqueles que usam as imagens têm conhecimento de como escolher uma, de como utilizá-las em sala de aula, ou se não está em sala de aula, no espaço educativo formal ou informal no qual usará uma imagem? Quando se fala em estudar imagem em artes visuais, vê-se ser uma denominação relativamente nova e adequada à arte contemporânea, pois abriga diferentes poéticas, desde a tradicional, artes plásticas aos novos modelos (Silva; Neves, 2015).

Areal (2012) apresentou uma discussão sobre o conceito e utilizou-se de uma obra de Magritte (Figura 1) para ajudar nessa compreensão.

Figura 1 - La trahison des images (A traição das imagens).



Fonte: Magritte (1929).

A frase de Magritte “Isto não é um cachimbo” provocou intensos debates quando foi apresentado e continua a provocar. O cachimbo é a *coisa* e a pintura de Magritte é uma imagem: a representação de um cachimbo.



Dondis (2003)

Para saber mais



Joly, (2010)



## 2.2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

Membiela (2021, p.91): “[...] há muito debate e pouco consenso entre a comunidade CTS ao tentar conceituá-la”. Desse modo, vê-se não apenas neste autor, mas em diversos outros, a dificuldade de conceituar CTS, porém, serão apresentadas diferentes maneiras de estudar e analisar CTS, a fim de proporcionar maiores arcabouços para discussões posteriores.

Auler (2008), afirma que, em suas origens, as interações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade foram resultados pós Segunda Guerra Mundial. As implicações das produções científicas e tecnológicas sobre os campos sociais, ambientais e políticos eram discutidas nos Estados Unidos. No mesmo período, na Europa, questionavam-se acerca do positivismo e da neutralidade as quais acompanhavam a ciência e tecnologia.

Nos Estados Unidos, principalmente, na região norte, as pesquisas sobre CTS iniciaram-se após a publicação do relatório de Bush, que fomentava o modelo decisório tecnocrático. A crítica à dissociação da participação social, na decisão sobre o desenvolvimento de ciência e tecnologia (C&T), e as implicações ambientais passaram a ganhar grande destaque nos anos 1960 e 1970.



Para saber mais



O Movimento CTS

Esses fatos, associados à divulgação de vários casos de impactos ambientais relacionados ao desenvolvimento tecnológico e à revolução industrial, colocaram em alerta toda a sociedade. Um marco para as tessituras da problemática ambiental, nesse contexto, foi a publicação do livro “Primavera silenciosa”, de Rachel Carson, em 1962 (Vasconcelos; Freitas, 2012, p. 92).

A obra de Carson, tornou-se um instrumento fundamental para novas discussões e um olhar diferente dentro do contexto de C&T. De maneira paulatina, vão sendo desenvolvidas as pesquisas levando assim a uma tradição norte-americana com focos mais claros. No ano de 1969, os estudos CTS passaram a compor programas acadêmicos em universidades nos Estados Unidos. Em 1971, aconteceu a publicação da Revista Científica *Science Education*, a qual abordava novos objetivos para o Ensino de Ciências e as relações da tríade CTS (Silva, 2015).

Na América Latina, o Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), termo criado por Dagnino, Thomas e Davyt (1996), desenvolveu-se, como resposta às necessidades locais, a condição de região subdesenvolvida e dependente de importação tecnológica, além da insatisfação ao modelo institucional de desenvolvimento linear de ciência e tecnologia, herdado dos países nortenhos.

Os estudos CTS instigam a necessidade do ser humano, do cidadão, de conhecer seus direitos e obrigações, obrigando-o a pensar por si próprio e a ter uma visão mais crítica da sociedade onde está inserido e vive. Contudo, seu ponto primordial é na tomada de consciência em relação à vontade de modificar a realidade em que vive para melhor.

Fundamentando o exposto, Mitcham (1990) assegura que os estudos CTS surgem de uma reconsideração crítica do papel da ciência e da tecnologia dentro da sociedade. Isso aplicado na visão essencialista da ciência e da tecnologia e em relação a uma visão interdisciplinar entre as diversas áreas do conhecimento. Importante que haja um incentivo, um questionamento, e estes sobre certezas tidas como absolutas sobre a ciência e a tecnologia, assim, apresentando a sua não neutralidade, culminando em uma tomada de decisão concreta, real e experiencial na vida do ser humano.

No Brasil, as primeiras pesquisas CTS foram na década de 1980. Nesse período, surgem as primeiras publicações de pesquisadores que fizeram estudos de mestrado e doutorado fora do Brasil.



**PLACTS**



**Para saber mais**



**Para saber mais CTS no Brasil**

[...] o projeto Unidades Modulares de Química (AMBROGI et al., 1987), as propostas pedagógicas de LUTFI (1988 e 1992), a coleção de livros do Grupo de Pesquisa em Ensino de Química da USP – GEPEQ, (1993, 1995, 1998), a coleção de livros de física do GREF (1990, 1991 e 1993), o livro Química na Sociedade (MÓL e SANTOS, 2000) e o livro Química, Energia e Ambiente (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 1999). Dentre as recomendações curriculares, podem ser destacadas a Proposta Curricular de Ensino de Química da CENP/SE do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1988), as recomendações para o currículo do magistério de CISCATO e BELTRAN (1991), e a Proposta Curricular de Química para o Ensino Médio do Estado de Minas (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 1998) (Santos; Mortimer, 2000, p. 126).

Esses fatos, momentos em que mesmo fora do país, são realizadas as publicações por brasileiros, será basilar para as pesquisas que virão a posteriori. Strieder (2008, p.26) descreve que, na década de 1980, CTS cresceu no Brasil, ao começar a fazer parte dos currículos educacionais com vistas a um ensino que contribuísse para “[...] a compreensão e o uso da tecnologia e a consolidação da democracia”. Para ele, o que impulsionou este novo pensar foi a crise econômica no país, a industrialização e o questionamento de modelos norte-americanos, que colocaram o Brasil na posição de dependência econômica e científica de países mais industrializados.

Complementando o que apresentamos anteriormente, sobre o breve histórico do surgimento e construção de CTS, apresentamos a seguir o que chamaremos de Dimensão de Educação e CTS.

## 2.2.1 EDUCAÇÃO E CTS

As primeiras discussões apresentando os estudos CTS e a educação, aconteceram em meados dos anos de 1970 e 1980, na Europa e América do Norte. O lançamento do satélite Sputnik e as implicações ambientais e sociais em construção de novos conhecimentos e tecnologias, bem como a democratização do ensino, foram acontecimentos que levaram a reconsideração dos currículos e formas como eram encaminhadas as práticas de educação científica.

O agravamento dos problemas ambientais pós-guerra, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, estava cada vez mais sob o controle de uma elite que detém o conhecimento científico e, sobretudo, o medo e a frustração decorrentes dos excessos tecnológicos propiciaram as condições para o surgimento de propostas de ensino CTS (Santos; Mortimer, 2000, p. 113).

Questionamentos feitos sobre a educação CTS se deram exatamente diante do papel da ciência e tecnologia na sociedade, como é formado o cidadão e como este executa seu papel dentro da sociedade. Libâneo (1994) deixou clara a importância que se deve ter na intencionalidade do ensinar, não ficando apenas em teorias, mas sim dando um passo a mais. “[...] o que orienta são objetivos; implicam uma associação planejada e sistematizada de ações, tanto do professor quanto dos alunos; requerem a utilização dos meios” (Libâneo, 1994, p. 149).

Auler e Delizoicov (2001), Santos (2007) e Strieder (2008) declararam em suas pesquisas que a Educação CTS é de caráter político e social e tem por objetivo a construção da participação social e política perpassando pelas ciências e tecnologias. Silva (2016, p. 34) reiterou que

Para Auler (1998), a perspectiva educacional envolve diferentes abordagens de interrelações CTS, desde fatores motivacionais, fatores considerados essenciais para a compreensão crítica das interações e encaminhamentos de projetos que consideram a abordagem de conceitos científicos como secundários.

A Educação CTS deve ser trabalhada em sala de aula, contudo, deve sair do espaço de sala de aula, tomando uma proporção ainda maior e significativa. Santos e Mortimer (2001, p.12), em suas pesquisas, reafirmaram a importância e o valor que existe em trabalhar com temas que salientem, dentre alguns fatores, a abrangência local e global de assuntos tratados, e relacionados com o cotidiano do estudante:

[...] o estudo de temas permite a introdução de problemas sociais a serem discutidos pelos alunos, propiciando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Para isso, a abordagem dos temas é feita por meio da introdução de problemas, cujas possíveis soluções são propostas em sala de aula após a discussão de diversas alternativas, surgidas a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais.

Em suas pesquisas, Binato (2015) afirmou que a aproximação educacional, no campo CTS, passou por quatro fases: origem, desenvolvimento, consolidação e ampliação. Sua origem, segundo o autor, passou pelas décadas de 1960 e 1970, sendo marcada pelo questionamento acerca de um ensino que era pautado em um mecanicismo e conteudismo exagerado.



Ao explicar o desenvolvimento, Binato (2015) alegou que este momento aconteceu entre as décadas de 1970 e 1980, momento em que os professores colocaram seus esforços com relação à construção de uma renovação curricular. Entretanto, isso aconteceu de maneira significativa apenas na década de 1990, quando as propostas por décadas debatidas foram incorporadas ao currículo. Sobre a fase de ampliação, Binato garantiu (2015, p. 28)

[...] objetiva a promoção da educação científica a partir da compreensão das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, desenvolvendo a capacidade de tomada de decisão, a aprendizagem de conceitos científicos, além da formação de valores aliados com o compromisso de construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Binato (2015) desenvolveu um quadro onde apresentou as principais abordagens CTS na educação. Tais principais abordagens foram contempladas no quadro 1.

**Quadro 1 – Principais Abordagens CTS na Educação**

<p><b>Classificação de Aikenhead (1994)</b></p>	<p>Classifica as abordagens de CTS em oito categorias, levando em conta a ênfase que atribuem às inter-relações dos elementos da tríade e a polarização entre o Ensino de Ciências Naturais, foco dos primeiros níveis e o Ensino de Ciências Humanas, destaque dos últimos níveis. O primeiro nível é centrado nos conceitos científicos, sendo que o Enfoque CTS é eventual e visa motivar o aluno; enquanto que o último nível tem como foco os estudos das inter-relações CTS em uma perspectiva sociológica, sendo o conteúdo científico propriamente dito apresentado de maneira complementar.</p>
<p><b>Classificação de Luján López e Cerezo (2000)</b></p>	<p>Dividida em três categorias: Enxerto CTS; Ciência vista por meio de CTS; e Programa CTS puro. Na primeira categoria, os temas CTS têm importância secundária e são incluídos sem alterar a abordagem tradicional dos conteúdos científicos. Na segunda os conceitos científicos são introduzidos a partir dos temas CTS, que recebem destaque no currículo. Já na terceira categoria, as discussões das implicações CTS são foco central do programa e os conceitos científicos surgem de maneira complementar.</p>
<p><b>Classificação de Auler e Delizoicov (2001)</b></p>	<p>Apresenta a visão reducionista e a ampliada. A visão reducionista é marcada por reproduzir uma ênfase na concepção da neutralidade das decisões em C&amp;T, de forma a contribuir para a consolidação dos mitos da superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, da perspectiva salvacionista da C&amp;T e do determinismo tecnológico. Ao contrário, a visão ampliada busca a compreensão das interações entre CTS, na perspectiva de problematização desses mitos e da compreensão da existência de construções subjacentes à produção do conhecimento científico tecnológico, o que em outras palavras significa uma análise crítica ao atual modelo de desenvolvimento econômico.</p>

Fonte: Binato (2015, p.28-29).

A Educação CTS é uma área de pesquisa em constante evolução, que se adapta às mudanças nas necessidades educacionais e sociais. Santos e Mortimer (2000, p. 115) afirmam

A estrutura conceitual dos cursos de CTS, resumida por Bybee (1987), é composta pelos seguintes temas: conceitos científicos e tecnológicos, processos de investigação e interações entre ciência, tecnologia e sociedade. A aquisição de conhecimentos científicos e tecnológicos enfatizaria aspectos relacionados ao interesse pessoal, à preocupação cívica e às perspectivas culturais. Os processos de investigação científica e tecnológica propiciariam a participação ativa dos alunos na obtenção de informações, solução de problemas e tomada de decisão. A interação entre ciência, tecnologia e sociedade propiciaria o desenvolvimento de valores e ideias por meio de estudos de temas locais, políticas públicas e temas globais. Nesse sentido, consideramos relevante discutir que visões os currículos CTS apresentam sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações.

Os autores enfatizaram o papel de protagonista que cada sujeito envolvido na educação CTS precisa ter. Desde sua decisão na situação em que será discutida e pesquisada, até o passo a passo que percorrerá. Trabalhar com os valores, as culturas, aquilo que os sujeitos têm de mais medular é fundamental, precisou-se aqui ter uma tomada de consciência de que, ao se trabalhar CTS nos currículos, é fundamental e leva a uma consciência cidadã, participativa e de tomada de decisão por parte de quem participa deste processo.

Farias, Miranda e Pereira Filho (2012, p.64), em suas pesquisas, inferiram que o modelo de formação proposto na educação CTS trabalhou com o incentivo dos estudantes a fazerem questionamentos às lógicas produtivas que permearam o desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade, ou seja:

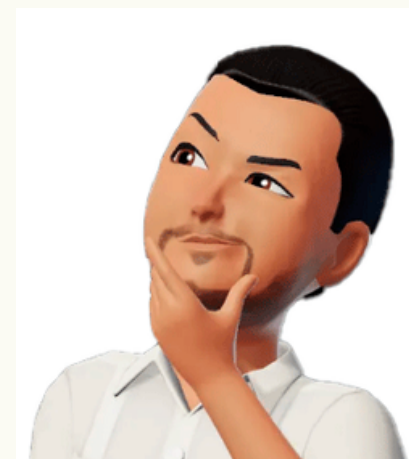
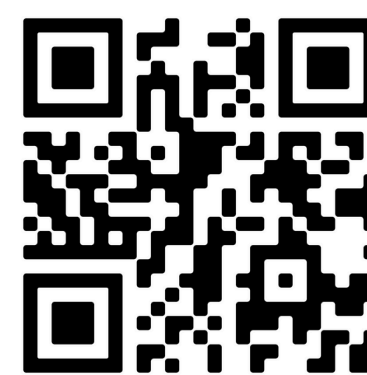
[...] um dos principais objetivos do Ensino de Ciências numa abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) é o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões por parte dos estudantes, contribuindo, assim, para sua participação na sociedade. Propostas de ensino numa abordagem CTS crítica incentivam os estudantes a questionar modelos e valores do desenvolvimento científico e tecnológico de nossa sociedade. Os estudantes são estimulados a perguntar, a quererem saber e problematizar as complexas interrelações CTS, por meio da discussão integrada de conhecimentos científicos e tecnológicos e temas considerados socialmente relevantes.

Em conformidade com Domiciano e Lorenzetti, (2023, p. 216), “Hoje, a educação CTS no Brasil busca promover uma compreensão mais profunda das implicações e políticas da ciência e da tecnologia”. Eles fundamentaram uma vez mais a afirmação de teóricos CTS de que “[...] busca-se enfatizar a formação de cidadãos críticos e responsáveis, capazes de analisar questões complexas, tomar decisões informadas e participar ativamente na construção de uma sociedade mais justa e sustentável”, Domiciano e Lorenzetti, (2023, p. 216). E a educação CTS ajudou na tomada de consciência que se fala tanto no capítulo, trouxe ao indivíduo a consciência de fazer parte, construir e até mesmo criticar, para assim, poder encontrar novas respostas e, principalmente, o sentido de cidadão.

## 2.3 LEITURA DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR LI2

Apresentamos a seguir um histórico da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI2) e sua aplicabilidade no dia a dia de sala de aula e em ambientes não formais. Neste momento, pretende-se trazer esta metodologia para a análise das imagens fixas e figurativas as quais serão usadas nas pesquisas e, partindo delas, desenvolver análises de imagem com o enfoque CTS.

Silva e Neves (2016, p.135) apresentaram, pela primeira vez, em seu artigo intitulado Leitura de Imagem: reflexões e possibilidades teórico-práticas, o passo a passo para esta Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI2). Mostraram o início de sua pesquisa, naquele momento em desenvolvimento, e os quatro passos que serão detalhados nos próximos tópicos. Segundo eles:



Silva e Neves (2016) Para saber mais

Na verdade, ainda não fundamentamos teoricamente essa proposta e estamos em fase de estudos e experimentação, mas mesmo assim vamos apresentá-la: essa proposta desenvolve-se em quatro passos: análise da forma; análise do conteúdo, análise das relações que envolvem a imagem (autor x contexto x leitor); análise interpretativa do leitor.



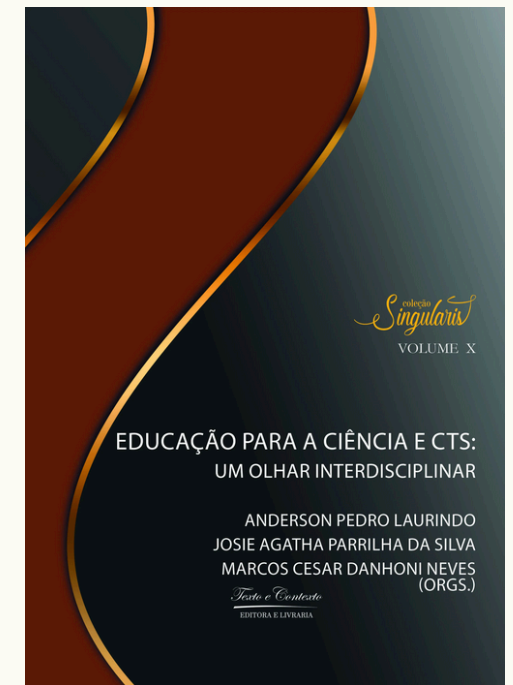
Não obstante, trazendo para a aplicabilidade, o que é LI2? Entendeu-se ser uma metodologia de uso de docentes e discentes, e eles não precisam propriamente ser da área de ciências naturais, mas, que diante dessas pesquisas, podem ser das mais diferentes áreas, desde Ensino de Ciências até mesmo docentes e pesquisadores que possuem bacharelado, contanto que utilizem os quatro passos, apresentados acima por Silva e Neves (2016, p. 135) , de maneira a construir sua leitura e análise de imagem interdisciplinar.

Ao descrever a LI2, observou-se que esta tem grande potencial para o trabalho dentro e fora de sala de aula. A adequação que o docente pode fazer, partindo dos passos dados e sua aplicabilidade, é o que o faz interdisciplinar, é a capacidade que se tem, enquanto docente, de dialogar com as mais diversas áreas de conhecimento e com docentes de outras áreas, levando a um conhecimento não pronto e muito menos disciplinar, mas que, dentro de uma imagem, dá significado a seu uso, sua análise e aplicabilidade, seja com enfoque CTS, seja em material didático, em uma revista, *site* ou obra de arte.

O passo da interdisciplinaridade acontece quando se tem a capacidade de utilizar esta imagem não apenas dentro do campo da própria formação acadêmica, mas sim, acompanhar outras análises e dialogar com outros professores, aprofundando, desse modo, mais e mais o passo quatro – “análise interpretativa do leitor”, com outros profissionais.

## 2.3.1 PROPOSTA DE LEITURA INTERDISCIPLINAR (LIZ) PRA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Diante da dificuldade apresentada pelos professores com o uso de imagens, encontrada nas pesquisas em Oficinas e principalmente no Grupo de Pesquisa Interação entre Arte, Ciência e Educação: Diálogos e Interfaces nas Artes Visuais (INTERART), percebeu-se a importância de apresentar aos docentes meios para que pudessem conferir maior significado no uso de suas imagens em sala de aula e em suas pesquisas. Acreditamos que os docentes utilizam ainda as imagens de uma forma mais disciplinar; não havendo uma análise, não acontecendo um momento em que o discente pudesse construir também dentro daquilo que ele já sabia, o que pode ser aquela imagem e atrelada a que ela estava. **Para Silva et al (2020, p.150)**



Para saber mais



Silva et al (2020)

A maioria dos alunos finaliza a Educação Básica com pouca ou nenhuma experiência em leitura de imagens e o mesmo ocorre com a formação dos professores nas diferentes áreas de conhecimento. Em relação a formação de professores, com exceção das Licenciaturas em Artes Visuais e Letras, são raras as ofertas de disciplinas e conteúdos ligados à leitura de imagem na formação de professores.



É perceptível a dificuldade de sair desta disciplinaridade e chegar a uma leitura interdisciplinar de imagem, que indiferente do campo de atuação do docente, levar o aluno a questionar-se sobre e a querer saber mais sobre, e não apenas aceitar que aquela imagem, posta ali, ocupasse o espaço que deveria ocupar, apenas de apresentar algo que, diante de um texto elaborado, devesse ser interpretada como tal. É extremamente importante ressaltar que a imagem pode apresentar mais do que se está vendo, a partir do momento que esta é usada de modo interdisciplinar.

O discente vivencia o pouco uso da imagem, reflexo daquilo que também o docente vivenciou em sala de aula, sendo que seu principal objeto de estudos e análise era a imagem na educação infantil, visto que a humanidade é “bombardeada” por imagens e, ao adentrar no ensino fundamental, tais imagens “perdem” significado, são vistas apenas como um recurso a complementar um texto. Por isso, a junção de letras, formando palavras e posteriormente frases, toma predominância por sobre a imagem. Essa constatação da dicotomia entre texto e imagem é muito real e aqui apresentada.

Acreditamos que o uso de imagens é muito importante. Ao construir dentro da imagem, entender a imagem e principalmente saber a intencionalidade dela, sua origem, seu autor, aquele que a utiliza será levado a um vasto campo imagético rico de interdisciplinaridade e de significados naquilo que estão realizando.

Diante de todo o exposto, fica evidente que a Leitura de Imagem é uma metodologia a ser apresentada, ensinada e, principalmente, utilizada por docentes, pesquisadores e discentes, que pretendem utilizar imagens em seus trabalhos, pesquisas e estudos. A LI2, passa por quatro passos: análise da forma; análise do conteúdo; análise das relações envolvendo a imagem (autor versus contexto versus leitor); análise interpretativa do leitor (**Silva; Neves, 2018, p. 29**). A seguir, apresentaremos brevemente cada um destes passos, para posteriormente, realizar um estudo mais aprofundados deles.



**Silva e Neves (2018) Para saber mais**

No primeiro passo, **Análise da Forma**, 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. No segundo passo, **Análise do Conteúdo**, 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 em suas análises. No terceiro passo, **Análise das Relações Envolvendo a Imagem (autor/a x contexto x leitor/a)** exige-se um nível de análise ainda mais complexo, pois requer pesquisas quanto ao contexto no qual a imagem foi produzida, seu autor e a que público era destinado – enfim, envolve questões quanto à produção e utilização da imagem (Silva; Neves, 2016). Por fim, no quarto passo, **Análise Interpretativa do/a Leitor/a**, 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).

**Quadro 2 – Esquema Leitura e Análise de Imagem Interdisciplinar (LI2)**

1º Passo Análise da Forma	Perspectiva: Formalista Referência: Dondis	Analisar quais são as cores, as linhas, a dimensão e as demais qualidades expressivas da imagem
2º Passo Análise do Conteúdo	Perspectiva: Warburgiana Referência: Panofsky	Analisar qual é o tema e o significado da imagem
3º Passo Análise das relações que envolve a imagem: autor/a x contexto x leitor/a	Perspectiva: perceptualista ou semiótica Referência: Gombrich	Analisar quem é o autor, o leitor, para que fim a imagem foi produzida, qual a relação entre autor, leitor e contexto no qual a imagem foi produzida
4º Passo Análise Interpretativa do Leitor	Perspectiva: Fenomenológica Referência: Merleau-ponty	Realizar uma análise interpretativa, buscando compreender a imagem como uma representação que vai além do que representa, que tem expressão própria.

Fonte: Silva; Neves (2018, p.34)

Na sequência apresentaremos o detalhamento de cada passo da Leitura Interdisciplinar de Imagem (LI2). Desta forma o leitor poderá aprofundar seus conhecimentos sobre cada um dos passos para posteriormente trabalhá-los com o enfoque CTS.

## 2.3.2 PASSO 1 – ANÁLISE DA FORMA

No primeiro passo, “[...] o olhar volta-se para a forma da imagem, a estrutura geral de cor, linhas, volumes, etc.” (Silva, Neves, 2016, p.135), ou seja, o que se pretende identificar, neste primeiro momento, são os elementos visuais contidos na imagem escolhida. Como referencial teórico utilizado para este primeiro passo, aplicou-se Dondis (2003), em seu livro *Sintaxe da Linguagem Visual*, nele, a autora apresenta imagens de cada um dos elementos a serem analisados neste passo, como, por exemplo, ponto, linha, forma, direção, tom, textura, escala, dimensão, movimentos. Para Silva e Neves (2018, p.29), “[...] o mais importante é a explicação sobre a capacidade que eles possuem. A combinação entre eles propicia a construção de diferentes imagens”.



### Gestalt



Ao se abordar os temas e as vertentes das artes, duas correntes podem ser mencionadas, principalmente, a semiótica e a **Gestalt**. Enquanto a semiótica foi apresentada, em especial, por Santaella (2007), e definida como a ciência geral de todas as linguagens através de sua publicação *O que é semiótica* de 2007. A Gestalt, conhecida também como teoria da forma, ou simplesmente como leis da Gestalt, relaciona-se com a maneira como se processa

nosso olhar para as diferentes imagens. Importante destacar que, nos estudos de imagem, encontram-se influências tanto da Gestalt quanto da Semiótica. Considera-se que no estudo sobre leitura e análise de imagem, será utilizado mais o conceito de semiótica, até mesmo porque, quando passar para os passos seguintes, serão encontrados autores que se destacaram neste campo, como Edwin Panowsky (1892-1968), Ernst Gombrich (1909-2001) e Horst Bredekamp (1947-).

Para aqueles que estão passando por uma imersão no campo da leitura e análise de imagem, e que possuem dificuldades para analisar, outra obra que pode ser utilizada para leitura e principalmente acompanhamento nos trabalhos de leitura e análise, é a obra de **Fayga Ostrower** (1998), intitulada **Universo da Arte**. Nela, Ostrower, em seus primeiros três capítulos (Encaminhamento Didático; Diálogo; Movimento Visual), apresenta cada um dos pontos a serem analisados de maneira simples e objetiva, utilizando exemplos para facilitar o trabalho de quem deseja executar esta análise.

## 2.3.3 PASSO 2 – ANÁLISE DO CONTEÚDO

Neste 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” (Silva; Neves, 2016, p.135). O cuidado com o conteúdo da imagem, com aquilo que ela apresenta, é importante para uma análise ser real e não levar a uma falsa informação sobre ela. O cuidado com o conteúdo e a sua divisão em níveis ajudam no momento da leitura e análise da imagem.

Referenciado por **Panofsky (2007)**, este momento, busca-se um historiador, mas não aquele de arte ou ciência, e sim um historiador que procure conhecimento, investigue sobre a imagem escolhida. Silva; Neves (2018, p. 30) fundamentam:

### Para saber mais



**Panofsky (2007)**

[...] nesse momento, é necessário realizar uma vasta pesquisa sobre a história da imagem em foco, o contexto em que foi elaborada, as questões sociais, artísticas, religiosas, filosóficas e científicas que envolvem e ter acesso a documentos que podem contribuir para sua compreensão.

Neste momento, não se fica apenas atento ao período no qual a imagem foi utilizada e onde foi utilizada, todavia, busca-se conhecer a sua origem, seu contexto histórico e sua elaboração. O principal é focar não apenas naquilo que é retratado por ela, e sim nos conteúdos que ela apresenta hoje e no momento no qual esta imagem foi criada. Cabe salientar que este segundo passo não é independente do primeiro, existe sempre um contexto e uma conectividade entre estes dois momentos.

Conforme Silva (2023, p. 273), “[...] o autor destaca a importância do papel do/a pesquisador/a que possui um equipamento subjetivo para suas interpretações; entretanto, podem ser corrigidas pela chamada tradição que se refere às questões históricas envolvidas”. O que a autora afirma aqui é que, quanto mais conhecimento sobre a imagem, quanto mais pesquisar e mais informações conseguir sobre ela, menos subjetiva será a análise realizada.

Quadro 3 – Esquema Leitura e Análise de Imagem

2º Passo Análise do Conteúdo	Perspectiva: Warburgiana Referência: Panofsky	Analisar qual é o tema e o significado da imagem
---------------------------------	--	--

Fonte: Silva; Neves (2018, p.34)

Conclui-se o segundo passo com a orientação da pesquisadora de que o/a pesquisador/a tem a possibilidade de organizar sua análise em cada um dos momentos, construindo tópicos, ou então, organizar um único texto; “[...] o importante que essa análise percorra: o tema primário, o tema secundário e o conteúdo da imagem” (Silva, 2023, p. 275).



Silva (2023, p. 275)



Para saber mais

## 2.3.4 PASSO 3 – ANÁLISE DAS RELAÇÕES QUE ENVOLVEM AUTOR X CONTEXTO X LEITOR

Nesse passo, para Silva e Neves (2016, p. 135):



Exige-se um nível de análise ainda mais complexo, pois requer pesquisas quanto ao contexto no qual a imagem foi produzida, seu autor e, ainda, a que público se destina – enfim, envolve questões quanto à produção e à utilização da imagem.

O passo três, é a construção daquilo que se refere não apenas ao autor, senão que ao seu contexto, bem como ao leitor que esta imagem foi destinada. A busca por mais informações sobre a imagem e sua intencionalidade, tornam-se ainda mais palpáveis e necessárias neste passo.

Será discutida, neste 3º Passo, a análise da imagem envolvendo a relação autor/a x contexto x leitor/a e será utilizado, como base teórica principal, Ernst Gombrich, em seu capítulo "A Imagem Visual: seu Lugar na Comunicação", apresentada em seu livro Gombrich Essencial: textos selecionados sobre arte e cultura (2012). Trata-se, portanto, de uma discussão abrangendo aspectos semióticos e perceptuais da imagem, a partir de exemplos selecionados por um dos mais notáveis e populares historiadores da arte.

As imagens usadas por Gombrich, no compilado de textos de Wooldfield (2012) são de vários tipos, incluindo exemplares diversos de arte: desenhos, gravuras, pinturas, fotografias, mosaicos, vitrais, relevos, esculturas, símbolos, radiografias, esquemas, charges e logomarcas. Gombrich indica algumas pistas ao relacionar as funções da linguagem à imagem visual por meio da abordagem da expressão, da ativação e da descrição de uma imagem. Ele destaca as diferentes relações sociais as quais envolviam a imagem com a política, a publicidade e a religiosidade, dentre outros temas.

Na contemporaneidade, as fontes escritas são abundantes. Os artistas e o público se beneficiam da facilidade do acesso à informação, caso dos portfólios artísticos, da divulgação dos trabalhos na mídia e de comentários do artista em relação a própria obra. No entanto, de igual modo, identifica-se que a ativação e a descrição das imagens continuam sendo processos mais facilmente resolvidos do que a função expressiva.

Erwin Panofsky em (2007) já alertou para a importância do uso de outras fontes, as quais possibilitem a melhor compreensão de uma obra, pois uma imagem por si só não é capaz de comunicar tudo o que representa. A imagem tem potencial para ser considerada como documento e, como tal, evidencia diversos aspectos sobre ela: históricos, sociais, filosóficos, entre outros. Eis que, desse modo, consegue-se abordar as três variáveis que Gombrich destaca em uma leitura de imagem mais estruturada: o código, o texto e o contexto. O autor exemplifica como estas variáveis são dependentes uma da outra e, a partir disso, pode-se enfatizar a importância do uso das legendas em imagens de revistas, livros ou sites. Dependendo da finalidade do material, a legenda será usada de uma forma diferente, pode tanto indicar a autoria da imagem, como tecer explicações sobre ela.

A leitura da forma e do conteúdo da imagem pode acontecer simultaneamente, conforme a habilidade do leitor e o tamanho de seu repertório imagético e conhecimento contextual, contribuindo para o aprofundamento do terceiro passo, auxiliado por outras fontes de pesquisa. Este envolvimento abre caminho para o quarto passo proposto, no qual se pressupõe uma intimidade maior entre o leitor e a imagem.

Por fim, para a abordagem de uma imagem de forma mais completa, espera-se ter destacado a importância de um estudo interdisciplinar, no qual conhecimentos históricos e contextuais, por exemplo, podem auxiliar o entendimento sobre o uso de determinadas simbologias, formas de representação, entre outras. De igual modo, o conhecimento do campo da arte especialmente a leitura de imagem, apresenta um rico instrumental que possibilita, conforme Silva e Neves (2018,



p. 128), “[...] conhecer e estabelecer certas competências para interpretar e reinterpretar as imagens”, aprofundando o uso da imagem para qualquer área de formação, inclusive para o uso em sala de aula, retirando-a da superficialidade de uma abordagem meramente ilustrativa, para discussões amplas e cheias de possibilidades.

**Quadro 4 – Esquema Leitura e Análise de Imagem**

<p>3º Passo</p> <p>Análise das relações que envolve a imagem: autor x contexto x leitor</p>	<p>Perspectiva: perceptualista ou semiótica</p> <p>Referência: Gombrich</p>	<p>Analisar quem é o autor, o leitor, para que fim a imagem foi produzida, qual a relação entre autor, leitor e contexto no qual a imagem foi produzida</p>
---	---	---

Fonte: Silva; Neves (2018)

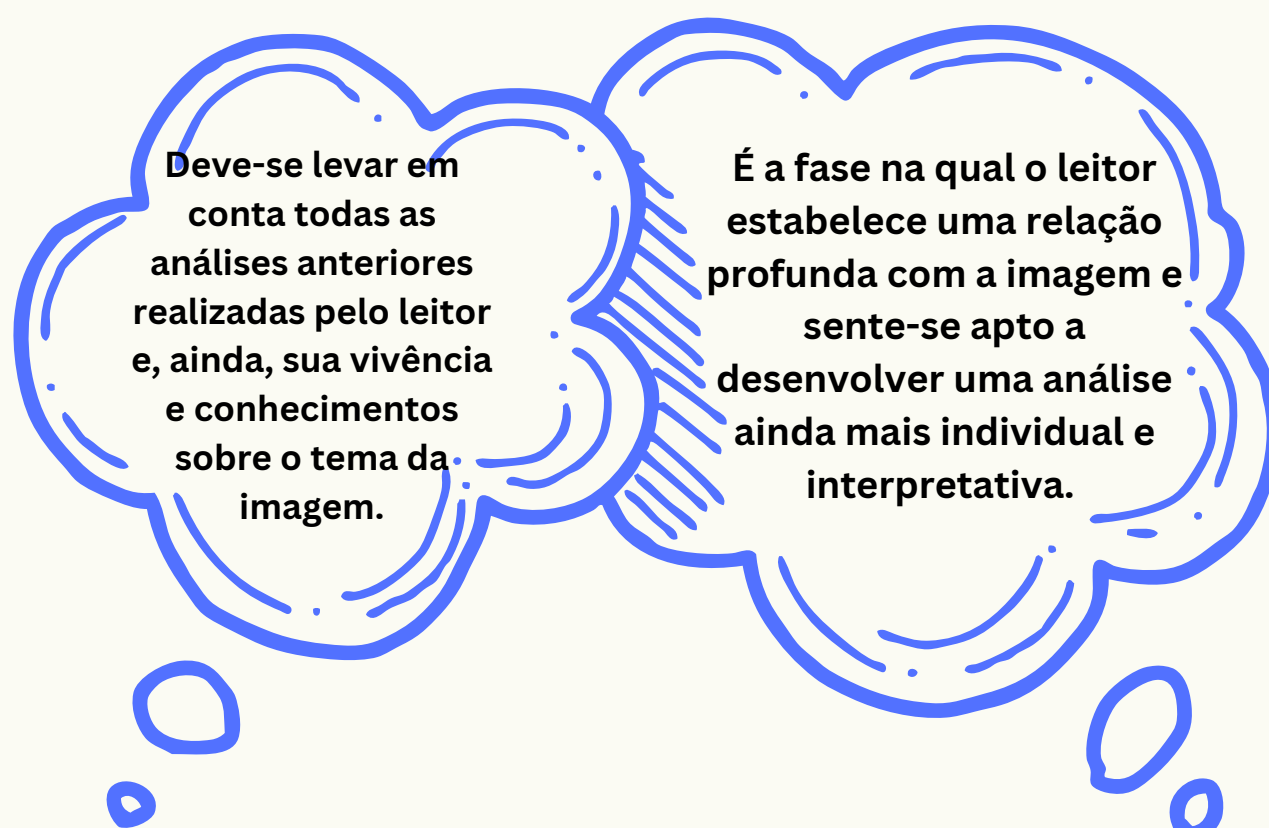
Silva (2023, p. 282) conclui seu raciocínio sobre este passo afirmando que



as questões apresentadas para cada elemento são apenas para ajudar a direcionar o/a pesquisador/a. Pode-se substituir, excluir ou incluir questões que envolvam esses elementos básicos para essa etapa da análise de imagem

## 2.3.5 PASSO 4 – ANÁLISE INTERPRETATIVA DO LEITOR

No quarto e último passo, Silva e Neves (2016, p. 135)

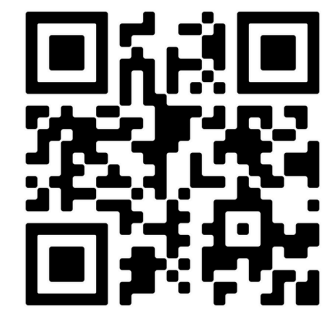


Ao chegar a esta fase, já é possível o/a pesquisador/a, a partir das análises anteriores, ter uma compreensão sobre a imagem em seus diversos aspectos.

Esse passo encerra a proposta da análise de imagem e, foi criada em sua proposta inicial para dar liberdade ao leitor discorrer sobre a imagem a partir da sua experiência em relação a ela, e após ter feito a leitura e análise cuidadosa com os referenciais e metodologias propostas. O encaminhamento para a elaboração da adaptação foi desenvolvido a partir de leituras sobre a temática, em especial autor **Merleau Ponty**.



**Merleau Ponty**



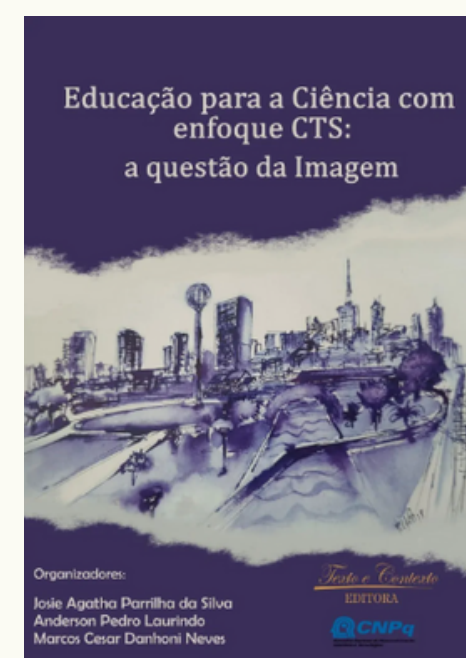
**Quadro 5 – Esquema Leitura e Análise de Imagem**

<p>4º Passo Análise Interpretativa do Leitor</p>	<p>Perspectiva: Fenomenológica Referência: Merleau-ponty</p>	<p>Realizar uma análise interpretativa, buscando compreender a imagem como uma representação que vai além do que representa, que tem expressão própria.</p>
--	--	---

Fonte: Silva; Neves (2018)

No livro **Educação para Ciência com Enfoque CTS: A Questão da Imagem**, no capítulo 10, Silva e Neves (2020) apresentam, de maneira mais detalhada, esta escolha de Ponty como teórico da fenomenologia, de modo a encontrar não apenas um sentido fenomenológico em usar este teórico, mas uma aplicabilidade do que ele apresenta em sua obra. Silva e Neves (2020, p.163) asseveram que:

[...] quando vemos um objeto, no caso uma imagem, este se constitui de fragmentos, pontos! Porém, não podemos nos ater apenas à percepção a partir destas questões, vamos além: a partir da nossa experiência mental percebemos essa imagem.



**Para saber mais**



**Silva e Neves (2020)**

A arte interpretativa da imagem é algo que precisa ser trabalhado dentro e fora de sala de aula, em nossas pesquisas. Atribuir significado após entender o contexto real da imagem, é o que proporciona um uso adequado e, principalmente, com fundamentação. Passar por estes quatro passos fornecendo significado ao trabalho realizado e aplicando-os, de maneira a sentir-se um com a imagem, conseguindo assim ressignificá-la. É um passo fundamental apresentar os quatro passos para a análise e leitura de imagem.

Silva (2023) conclui que: “[...] deixamos em aberto para você, pesquisador/a, colocar-se diante da imagem, compreendendo-a como um novo ser, bem como aberto para aprender e aprender com essa imagem, na intencionalidade de cada ser” (Silva, 2023, p. 283).

## 3 UMA PROPOSTA DE LEITURA DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR PARA A EDUCAÇÃO CTS (LICTS)

Nesta seção apresentamos a proposta de Análise de Imagem Interdisciplinar para a Educação CTS. Pretendemos aqui apresentar passo a passo como se constitui esta proposta, de onde partiu e a sua aplicabilidade, principalmente para o uso de professores na área de Ciências Naturais, de maneira a conduzir um trabalho no Ensino de Ciências com maior intencionalidade ao buscar a abordagem CTS. Esta proposta responde a um dos objetivos da tese que foi desenvolver material didático de apoio sobre o uso de imagens para a Educação CTS para a área de Ensino.

É importante apresentar a Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI2), base para a construção da Leitura de Imagem Interdisciplinar para a Educação CTS. Para que não fiquemos repetindo durante toda a abordagem a metodologia Leitura de Imagem Interdisciplinar para a Educação CTS, decidiu-se criar a sigla LICTS para referir-se a esta metodologia.

Iniciamos apresentando que a metodologia de Leitura de Imagem Interdisciplinar LI2 com Enfoque CTS, é uma pesquisa construída desde o ano de 2018 pelos pesquisadores Josie Agatha Parrilha da Silva e Marcos Cesar Danhoni Neves. A obra por eles publicada que recebe o nome de **Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência** (Silva; Neves, 2018), foi que deu início e tornou pública a LI2, e sugerimos enquanto pesquisadores a leitura deste artigo para maior aprofundamento e compreensão.

A proposta elaborada por Silva e Neves (2018) contempla quatro passos que devem ser seguidos para elaborar a LI2: “1º passo - Análise da forma; 2º passo - Análise de Conteúdo; 3º passo - Análise das relações que envolvem a imagem: autor/a x contexto x leitor/a e 4º passo - Análise interpretativa do/a leitor/a” (Silva; Neves, 2018, p. 29). Estes passos são os passos que guiarão o pesquisador a construir sua LI2.

### 3.1 LEITURA DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR PARA A EDUCAÇÃO CTS (LICTS)

A LICTS é construída após estudos de Silva (2022) na obra **Educação para Ciência com Enfoque CTS: a questão da Imagem** no capítulo 6, intitulado de **Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI2) com Enfoque CTS**. A autora apresenta no capítulo a proposta de uma metodologia de análise de imagem quem tem enfoque CTS e que foi aplicada a livros didáticos dentro do Grupo de Pesquisa Interações entre Arte, Ciência e Educação: Diálogos e Interfaces nas Artes Visuais (INTERART).

A construção da terminologia LICTS, parte da LI2, porém, diante das leituras e pesquisas sobre as terminologias mais usuais para CTS, decidimos trocar a palavra Enfoque por Educação CTS. Isso acontece embasado em várias afirmações feitas por autores como Berto; Lorenzetti (2023, p. 290)

Uma proposta de Educação CTS que atenda aos princípios e concepções por ela designadas deve abarcar e discutir as complexas relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Assim, é crucial o conhecimento sobre a natureza desses elementos da tríade CTS e como elas se relacionam de maneira mútua.

Acreditamos que esta afirmação é central ao se tratar da LICTS, haja vista a importância de que ela é para docentes e discentes do Ensino de Ciências, que querem trabalhar com imagens. Entender a tríade CTS, e ela no campo da educação é que traz significado na aplicabilidade da LICTS. Embora tenhamos consciência que a Educação CTS ainda é um desafio e como afirmam Egevardt et al (2021, p. 3) “a Educação CTS ainda precisa se consolidar no cotidiano educacional da educação básica e no Ensino Superior de forma mais ampla e com um embasamento que maximize a sua potencialidade [...]”.

Desenvolvemos etapas para que a LICTS possa ser realizada de maneira a construir uma fundamentação sólida para trabalhar com imagens fixas e figurativas para a Educação CTS. As etapas construídas para a LICTS são:

Quadro 6 – Etapas da LICTS

1ª Etapa	Conhecer o Conceito de Imagem e Leitura de Imagem Interdisciplinar.	Joly, M. Dondis, A.
2ª Etapa	Compreender a Leitura de Imagem Interdisciplinar LI2	Silva, J. A. P.; Neves, M. C. D.
3ª Etapa	Buscar a Dimensão CTS da Imagem	Aikenhead, G.; Ramsey, J.; Santos, W. L. P.; Mortimer, E. F.
4ª Etapa	Elaborar a Ficha de Análise de Imagem Interdisciplinar para a Educação CTS	Laurindo, A.P.; Neves, M. C. D.; Silva, J. A. P.

Fonte: Autores (2024)

### 3.1.1 PRIMEIRA ETAPA – CONHECER O CONCEITO DE IMAGEM E LEITURA DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR

A primeira etapa é construída através da fundamentação teórica sobre o tema Imagem e Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI2), de modo que, a pessoa que se propõe a fazer o uso da imagem com enfoque CTS, possa ter um domínio, mesmo que inicial sobre os conceitos, e consiga realizar uma análise profunda, identificando a imagem escolhida e posteriormente descrevendo sobre ela, encontrando pontos que irão lhe dar a aplicabilidade em CTS.

Propomos para este momento a leitura de dois principais referenciais para que possam fundamentar a sua análise de imagem:



Para saber mais

Joly, M. **Introdução à Análise da Imagem**. Campinas: Papyrus. 14 ed, 2010. Disponível em: <http://www3.uma.pt/dmfe/Introducao-a-Analise-da-Imagem-Martine-Joly.pdf> (ler capítulo 1).

Donis A. Dondis, em seu livro “A sintaxe da linguagem visual” apresenta importantes discussões sobre os elementos básicos da linguagem visual, como cor, forma etc. É um importante referencial da área de Artes Visuais. [Ver Dondis, A. D. (2003). **Sintaxe da linguagem visual**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes]. (ler os capítulos 1,2,3).

Acreditamos que estes referenciais, permitirão que as discussões sobre Imagem e o entendimento de conceitos básicos sobre o tema, de forma a auxiliar no preenchimento dos quadros que são propostos para a classificação desta imagem. A fundamentação feita para este quadro é embasada em Silva (2020 p. 100 *apud* Santaella e Nöth 2015). Esta servirá como base para a classificação inicial da imagem.

**Quadro 7 – Domínios das representações imagéticas**

1º Domínio - Representações Visuais	2º Domínio - Representações Imateriais
<input type="checkbox"/> Desenho, pintura, gravura [produção original] <input type="checkbox"/> Fotografia comum, sem intervenção digital ou equipamentos; <input type="checkbox"/> Fotografia com intervenção digital; <input type="checkbox"/> Fotografia com equipamento: telescópio, microscópio, etc.; <input type="checkbox"/> Holografia, infografia; <input type="checkbox"/> Frame (de vídeos, filmes animados); <input type="checkbox"/> Tirinhas, HQ. <input type="checkbox"/> Outras representações visuais.	<input type="checkbox"/> Esquemas; <input type="checkbox"/> Modelos; <input type="checkbox"/> Mapas, cartas cartográficas etc.; <input type="checkbox"/> Representações mentais; <input type="checkbox"/> Outras representações imateriais.
<input type="checkbox"/> Com mais de uma classificação <input type="checkbox"/> Sem classificação	

Fonte: Silva (2020, p. 100)

Após a classificação feita pela imagem, e dentro da primeira etapa, o que precisa ser analisado é a qualidade visual da imagem. Segundo Silva (2020, p. 100-101) “organizamos a classificação do aspecto visual da imagem quanto a qualidade da cor, nitidez, dimensões, relação imagem x título/legenda”. Apresentamos a seguir a proposta do quadro a ser preenchido.

**Quadro 8 – Domínios das representações imagéticas**

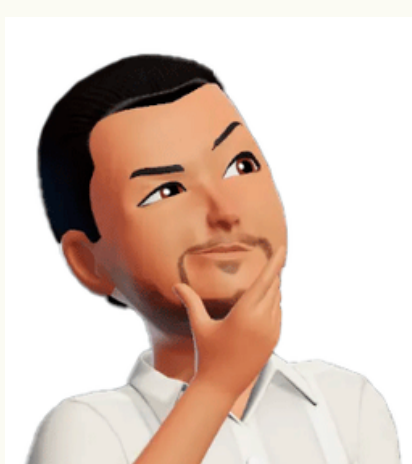
Identificação da Imagem				
Classificação	Excelente	Boa	Média	Ruim
Qualidade da Cor				
Nitidez				
Dimensões				
Relação Imagem x Título/Legenda				

Fonte: Silva (2020, p. 101)

A percepção da imagem é importante para que quem analisa a imagem possa ir desenvolvendo em seu trabalho a percepção para com a imagem, uma conexão que é fundamental com a imagem, apropriando-se da imagem, de forma a construir sua análise e encontrar naquela imagem sua aplicabilidade para a Educação CTS.

## 3.1.2 SEGUNDA ETAPA – COMPREENDER A LEITURA DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR (LI2)

Como apresentado anteriormente, acreditamos que a LICTS é fundamentada na LI2, e por isso apresentamos a segunda etapa como sendo aquela que parte da LI2 e de seu conhecimento, por isso sugerimos neste momento a leitura das obras:



**Para saber mais**

Silva, J. A. P.; Neves, M. C. D. **Reflexões e possibilidades teórico-práticas interdisciplinares a partir da Leitura de Imagens.** Labore em Ensino de Ciências. V. 1, N. 1, 2016. p. 128-136. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/labore/article/view/2866>

Silva, J. A. P.; Neves, M. C. D. **Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência.** Em Aberto, Brasília, v. 108, n. 31, p. 23-38, set. 2018. Disponível em: <http://rbepold.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/4002>

Ao elaborar seu referencial para a construção dos quatro passos, Silva e Neves (2018) apresentam Dondis, Panofsky, Gombrich e Merlau-Ponty. A seguir, apresentamos a Síntese da LI2 para maior entendimento do que os pesquisadores propõem.

**Quadro 9 – Domínios das representações imagéticas**

1º Passo Análise da Forma	Perspectiva: Formalista Referência: Dondis	Analisar quais são as cores, as linhas, a dimensão e as demais qualidades expressivas da imagem
2º Passo Análise do Conteúdo	Perspectiva: Warburgiana Referência: Panofsky	Analisar qual é o tema e o significado da imagem
3º Passo Análise das relações que envolve a imagem: autor/a x contexto x leitor/a	Perspectiva: perceptualista ou semiótica Referência: Gombrich	Analisar quem é o autor, o leitor, para que fim a imagem foi produzida, qual a relação entre autor, leitor e contexto no qual a imagem foi produzida
4º Passo Análise Interpretativa do Leitor	Perspectiva: Fenomenológica Referência: Merleau-ponty	Realizar uma análise interpretativa, buscando compreender a imagem como uma representação que vai além do que representa, que tem expressão própria.

Fonte: Silva; Neves (2018, p.34)

Cada passo possui sua perspectiva e referência a ser consultada durante a elaboração da análise. Na síntese, percebemos a explicação sucinta da forma como cada um dos passos precisam ser abordados para chegar a LI2. É importante destacar aqui que esta metodologia é proposta para o uso em Imagens fixas e figurativas, desta forma, Silva (2020, p. 99) apresenta “os domínios de imagem apresentados por Santaella e Nöth (1997)”, e que representamos no quadro a seguir (Quadro 10).

Quadro 10 - Domínios de Imagem (Adaptado de Santaella e Nöth, 1997)

1º Domínio Representações Visuais	2º Domínio Representações Imateriais
<p>Desenho; Pintura; Pintura Digital; Gravura Fotografia (comum, digital, aérea, via satélite, a laser, com intervenção digital, de equipamentos – telescópio, microscópio, etc.); Holograma e infografia; Ilustrações (corpo humano, animais, plantas, etc.) Frame: vídeos, filmes animados, etc. ou. Outras representações visuais.</p>	<p>Esquemas Modelos Mapas, cartas cartográficas, etc. Representações Mentais Outras representações imateriais.</p>

Fonte: Silva (2023, p. 99)

Silva (2020), esclarece que os dois domínios apresentados não se encontram separados, mas relacionam-se e interligam-se, desta forma, podendo identificar os tipos de imagens existentes. Para trabalhar com imagens com enfoque CTS, Silva (2020) afirma que as imagens utilizadas serão imagens fixas e figurativas, pois, segundo suas pesquisas, são as que mais se relacionam com a temática CTS.

Partir da LI2 rumo ao LICTS é um passo que deve ser traçado de maneira consciente e dedicada, para poder absorver o máximo possível da imagem escolhida, dando a ela significado, e desta forma realizar as seguintes análises, levando então a sua aplicabilidade em CTS. Por isso é preciso passar por cada um dos quatro passos da LI2 e descrever sobre cada um deles conforme o proposto pela metodologia.

Elaboramos a seguir quadros com cada um dos passos que devem ser seguidos na LI2 de forma a auxiliar o pesquisador em sua análise.

Quadro 11 - Orientações passo 1: Análise da Forma

ANÁLISE DA IMAGEM QUANTO A FORMA		
Cor	Dimensão / Equilíbrio	Nitidez
<p>“Como a percepção da cor é o mais emocional dos elementos específicos do processo visual, ela tem grande força e pode ser usada com muito proveito para expressar e intensificar a informação visual.” (Dondis, 1991, p. 106) Para e essa análise, pode-se apenas descrever a imagem quanto à sua qualidade, harmonia e, se achar necessário, a sensação que provoca.</p>	<p>Dimensão – refere-se aqui, à porção que a imagem ocupa no espaço, relativo a seu tamanho; Equilíbrio – quando apresenta vários elementos, se estes elementos estão locados de maneira estável e não conflitantes. Descreva as características da imagem quanto a estes elementos.</p>	<p>Nitidez refere-se a limpidez, brilho, iluminação que contribuem para uma visualização de qualidade. Descreva as características da imagem quanto a estes elementos.</p>

SÍNTESE: Sintetize a análise da imagem quanto a sua cor, dimensão/equilíbrio, nitidez e outras características relativas de sua forma (que julgar relevantes).

REFERÊNCIAS:

DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. Trad. Jefherson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1991. (Disponível em: [http://www3.uma.pt/dmfe/DONDIS\\_Sintaxe\\_da\\_Linguagem\\_Visual.pdf](http://www3.uma.pt/dmfe/DONDIS_Sintaxe_da_Linguagem_Visual.pdf) ou <https://docente.ifrn.edu.br/carlosdias/informatica/programacao-visual/elementos-basicos-da-comunicacao-visual-donis-a.-dondis>)  
 OSTROWER, F. **Universos da Arte**. 33 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

Fonte: Silva (2020, p. 105)

Quadro 12 - Orientações passo 2: Análise do Conteúdo

ANÁLISE DA IMAGEM QUANTO AO CONTEÚDO		
Tema Primário da Imagem	<p>Esse momento deve ser realizado a partir da fase anterior (1º Passo – análise da forma). Deve-se responder às questões: que fatos essa imagem apresenta (fatos, personagens, situações)? O que expressa?</p> <p><i>Localize título da obra e demais informações que podem contribuir com essas respostas.</i></p>	O/a pesquisador/a deve descrever o que essa imagem apresenta, que fatos, situações, etc.
Tema Secundário da Imagem	<p>Nesse momento deve-se responder: que assuntos essa imagem aborda? Que conceitos podem ser identificados?</p> <p><i>Realize pesquisa sobre esses assuntos e conceitos que estão expressos. Importante utilizar, de possíveis escritos do/a autor/a sobre a imagem.</i></p>	O/a pesquisador/a deve descrever os assuntos e conceitos que a imagem contempla. A utilização de referenciais textuais é fundamental.
Conteúdo da Imagem	<p>Nesse momento deve-se aprofundar os assuntos e conceitos identificados. Deve-se responder: o assunto da imagem relaciona-se a que período? Refere-se a questões religiosas, filosóficas, científicas, sociais? Como essas questões envolvidas na imagem são discutidas no período?</p> <p><i>É importante identificar o ano em que a imagem foi produzida para a compreensão destes conceitos existentes no período.</i></p>	O/a pesquisador/a deve descrever de forma ampla o conteúdo que essa imagem aborda. Será importante desenvolver pesquisas e incluir referências teóricas que contribuam para essa fase da análise.
SÍNTESE: Analise qual é o tema e o significado da imagem		
<p>REFERÊNCIAS:</p> <p>PANOFSKY, E. (2007). <b>Significado nas Artes Visuais</b>. Trad. M. C. F. Keese e J. Guinsburg 3ª. ed. São Paulo: Perspectiva.</p>		

Fonte: Autores (2024) adaptado de Silva; Melo (2020, p. 136)



Quadro 13 - Orientações passo 3: Análise quanto às relações entre autor(a) x contexto x leitor(a)

ANALISE QUANTO AS RELAÇÕES ENTRE AUTOR (A) x CONTEXTO x LEITOR (A)		
1- Autor/a	2- Contexto	3- Leitor/a
<p>É possível identificar quem produziu a imagem? Que intensão teve o autor ao produzir/utilizar essa imagem? Fez para leitores específicos?</p> <p><i>Importante destacar que nem sempre aparece o autor da imagem, algumas pertencem a banco de imagens. Sua discussão deve apresentar estes pontos.</i></p>	<p>Em que contexto essa imagem foi produzida? É atual? Está ligada a um tempo e espaço específicos?</p>	<p>Quem serão os leitores dessa imagem? Fazem parte do contexto no qual a imagem foi produzida? Tem maturidade para interpretar as mensagens que a imagem carrega?</p>
<p>SÍNTESE: Analise quem é o autor, o leitor, para que fim a imagem foi produzida, qual a relação entre autor, leitor e contexto no qual a imagem foi produzida</p>		
<p>REFERÊNCIAS: GOMBRICH, E. <b>Os usos das imagens</b>: estudos sobre a função da arte e da comunicação visual. Trad. Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2012.</p>		

Fonte: Autores (2024) adaptado de Silva (2020, p. 106)

Quadro 14 - Orientações passo 4: Análise Interpretativa do Leitor

ANÁLISE INTERPRETATIVA DO LEITOR
<p>Esta fase refere-se a análise final da imagem. A partir de todas as análises anteriores, relacionadas à forma, ao conteúdo e às relações que envolvem a imagem, deve-se elaborar sistematização e uma interpretação pessoal. Essa interpretação pessoal deve levar em conta a vivência e o conhecimento sobre o tema da <i>imagem</i>. É a fase em que se estabelece uma relação profunda do pesquisador com a <i>imagem</i> enfatizando uma análise individual e interpretativa</p>
<p>SÍNTESE: Esta análise deve sistematizar os pontos principais das análises anteriores, relacionando-as a partir da compreensão do pesquisador</p>
<p>REFERÊNCIAS: Silva, J. A. P.; Neves, M. C. D. <b>Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência</b>. Em Aberto, Brasília, v. 31, n. 103, p. 23-38, set./dez. 2018. Disponível em: &lt;<a href="http://rbepold.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/4002">http://rbepold.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/4002</a>&gt;. Silva, J. A. P.; Neves, M. C. D. <b>Reflexões e possibilidades teórico-práticas interdisciplinares a partir da Leitura de Imagens. Labore em Ensino de Ciências</b>. V. 1, N. 1, 2016. p. 128-136. Disponível em: <a href="https://periodicos.ufms.br/index.php/labore/article/view/2866">https://periodicos.ufms.br/index.php/labore/article/view/2866</a>.</p>

Fonte: Autores (2024) adaptado de Silva (2020, p. 106)

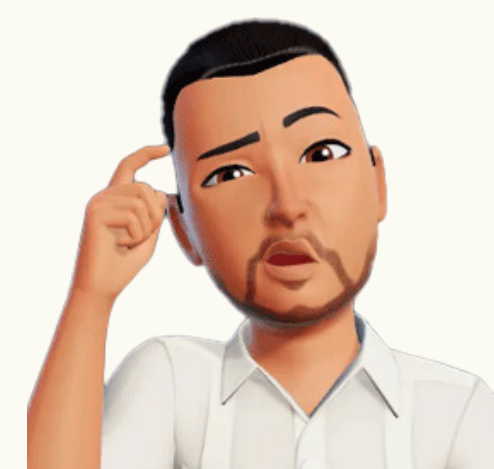
### 3.1.3 TERCEIRA ETAPA – BUSCAR A DIMENSÃO CTS DA IMAGEM

Esta etapa consiste em leituras dirigidas sobre CTS com a proposição de textos que auxiliar o pesquisador a compreender mais sobre CTS, bem como quais são os pontos principais sobre. As discussões apresentadas pelos teóricos sugeridos, levam o pesquisador a entender o objetivo de CTS, bem como as diversas dimensões que possui, para, na sequência, trabalhar de forma significativa a imagem escolhida. Propomos como referencial teórico de CTS:

Aikenhead, G. What is STS teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, p. 47- 59, 1994.

Ramsey, J. **The Science Education Reform Movement: Implications for Social Responsibility**. Science Education, v. 77, n. 2, p.235-258, 1993.

Santos, W. L. P.; Mortimer, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p.133-162, 2000.



**Para saber mais**

Neste momento, utilizamos a proposta feita por Silva (2020, p. 101) em que apresenta as propostas feitas por cada um dos teóricos acima apresentados “Ramsey (1993) destaca os temas sociais relativos à ciência, elencando três questionamentos para identificá-los”.

**Quadro 15 - Critérios para trabalhar com temas/conteúdos CTS: tema social relativo à ciência (Ramsey 1993)**

Tema social relativo à ciência
(1) se é, de fato, um problema de natureza controvertida, ou seja, se existem opiniões diferentes a seu respeito; (2) se o tema tem significado social (3) se o tema, em alguma dimensão, é relativo à ciência e à tecnologia.

Fonte: Silva (2020, p. 101)

Silva (2020) faz também um segundo quadro com os temas que são elencados pelos teóricos Merryfield (1991); Towse (1986); Bybee e Mau (1986), e apresentamos no quadro 16.

O conhecimento sobre os três diferentes temas apresentados pelos autores auxilia a dar ênfase no que se busca com CTS. Permitimos ao pesquisador observar diversos temas e tratar de encontrar onde se encaixa aquilo que ele pretende, e ainda mais, onde a imagem se encaixa. Porém, para auxiliar o pesquisador na escolha de sua imagem, optou-se após as pesquisas feitas em construir um quadro com nove temas considerados mais comuns pelos pesquisadores da área de Ciências Naturais, conforme Silva (2020, p. 102) apresenta no quadro 17:

**Quadro 16 - Temas CTS organizados a partir dos autores: Merryfield (1991); Towse, (1986); Bybee e Mau (1986)**

Temas Globais Merryfield (1991)	Temas CTS - Towse (1986)	Temas centrais em cursos CTS: Bybee e Mau (1986)
(1) temas ambientais; (2) saúde e população; (3) questões econômicas; (4) transporte e comunicação; (5) alimentos e fome; (6) energia; (7) questões militares.	(1) saúde; (2) alimentação e agricultura; (3) recursos energéticos; (4) terra, água e recursos minerais; (5) indústria e tecnologia; (6) ambiente; (7) transferência de informação e tecnologia e (8) ética e responsabilidade social.	(1) qualidade do ar e atmosfera; (2) fome mundial e fontes de alimentos; (3) guerra tecnológica; (4) crescimento populacional; (5) recursos hídricos; (6) escassez de energia; (7) substâncias perigosas; (8) a saúde humana e doença; (9) uso do solo; (10) reatores nucleares; (11) animais e plantas em extinção (12) recursos minerais.

Fonte: Silva (2020, p. 102)

**Quadro 17 - Síntese dos Temas CTS**

Síntese de temas com Enfoque CTS
1-Temas ambientais: terra, ar, solo e seus recursos 2-Animais e espécies em extinção 3-Recursos energéticos 4-Toxicidade das substâncias 5-Fome e fonte de alimentação 6-Saúde humana e questões populacionais 7-Transporte, comunicação e informação 8-Guerras e questões militares 9-Seres humanos e sua relação com a Ciência e Tecnologia 10-Outro tema: <p style="text-align: center;"><i>Obs a Imagem pode pertencer a um ou mais temas</i></p>

Fonte: Silva (2020, p. 102)

Neste momento, realizamos uma transposição em dois pontos que já foram comentados quando se trata de Imagem Identificação: Título x Legenda x Texto e o que temos de aplicabilidade para CTS que é Análise a partir do Enfoque CTS. Nestes dois passos que a seguir iremos explicar, o pesquisador aplica os conhecimentos obtidos para então classificar a imagem como tendo potencial para Educação CTS. Esta análise é focada no conteúdo da imagem.

**Quadro 18 - Orientações Análise quanto a identificação: título x legenda x texto**

ANÁLISE DA IMAGEM QUANTO A IDENTIFICAÇÃO		
TÍTULO	LEGENDA	TEXTO
<p>A imagem apresenta título? O Título identifica adequadamente a imagem? No caso de não possuir título, poderia sugerir algum? Qual?</p>	<p>Existe um texto (legenda) que acompanha a imagem? A legenda está de acordo com a Imagem e o título? A legenda é necessária? Se não tem legenda, julga que seria importante que tivesse? Justifique</p>	<p>O texto que está próximo a imagem tem relação com ela? Imagem e texto abordam o mesmo tema? Qual/is? Texto e imagem relacionam-se adequadamente?</p>
<p>SÍNTESE: Analise se a imagem se relaciona adequadamente ao título, legenda e texto que a acompanha e como se relacionam ao tema/conteúdo com enfoque CTS.</p>		
<p>REFERÊNCIAS: BISPO, R. O. <b>Relação texto-imagem pós-produzida: livro de imagem -PNLD PNAIC [...]</b> JOLY, M. <b>Introdução à análise da imagem</b>. 14. ed. Campinas: Papirus. 2010.</p>		

Fonte: Autores (2024) adaptado de Silva (2020, p. 105)

**Quadro 19 - Orientações Análise quanto a potencialidade para discussões de Educação CTS**

ANÁLISE DA IMAGEM A PARTIR DA IDENTIFICAÇÃO DE TEMAS COM POTENCIALIDADE PARA DISCUSSÕES COM ENFOQUE CTS (Adaptado de Ramsey, 1993)		
<p>1- O tema tem uma questão que gera discussões, polemicas e que apresenta contrapontos</p>	<p>2- O tema tem algum impacto na sociedade</p>	<p>3- O tema, em alguma dimensão relaciona-se à ciência e à tecnologia.</p>
<p>Atende positivamente à questão 1? Se concorda que a imagem apresenta esse potencial explique que discussões poderiam ser realizadas.</p>	<p>Atende positivamente à questão 2? Se concorda que a imagem apresenta esse potencial explique que temas de impacto poderiam ser desenvolvidos.</p>	<p>Atende positivamente à questão 3? Se concorda que a imagem apresenta esse potencial explique que relações podem ser feitas entre ciência e tecnologia.</p>
<p>SÍNTESE: Análise da imagem selecionada a partir do tema identificado no Quadro 17- Síntese dos temas CTS, apresenta potencialidade para discussões com enfoque CTS se responde positivamente às questões apresentadas (uma questão – tem potencialidade, duas questões – boa potencialidade; três questões – alta potencialidade). Se a imagem selecionada não responde positivamente há nenhuma das questões é porque tem baixo potencial para discussões com enfoque CTS (de acordo com esse critério de análise)</p>		
<p>REFERÊNCIAS: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; Mortimer, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. <b>Ensaio</b>, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p.110-132, jul. 2002. Disponível em: <a href="https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1983-21172000000200110">https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1983-21172000000200110</a></p>		

Fonte: Autores (2024) adaptado de Silva (2020, p. 105)

Diante do apresentado, podemos fazer uma representação de como fica cada uma das etapas da Leitura de Imagem Interdisciplinar, com a transposição para a Leitura de Imagem Interdisciplinar para a Educação CTS.

Quadro 20 - Adaptação da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI2) a Educação CTS (Análise da Imagem)

LI <sup>2</sup>	LICTS
1º Passo Análise da Forma	Análise da Forma da Imagem
2º Passo Análise do Conteúdo	Conteúdo para a Educação CTS
3º Passo Análise das relações que envolve a imagem: autor/a x contexto x leitor/a	Análise a partir do se encontra para a Educação CTS
4º Passo Análise Interpretativa do Leitor	Interpretações a partir da Educação CTS

Fonte – Autores (2024) Adaptado de Silva (2022)

### 3.1.4 QUARTA ETAPA –ELABORAR A FICHA DE ANÁLISE DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR PARA A EDUCAÇÃO CTS (LICTS)

Neste momento o pesquisador irá elaborar a sua Ficha de Análise de Imagem Interdisciplinar na Educação CTS. A ficha foi construída de forma a registrar as conclusões obtidas nas três etapas da análise, podendo chegar assim a uma conclusão se a imagem escolhida tem enfoque CTS para o trabalho que se pretende desenvolver ou não.

#### FICHA DE ANÁLISE DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR PARA A EDUCAÇÃO CTS

##### 1- DOMÍNIOS DA IMAGEM

1º Domínio -Representações Visuais	2º Domínio - Representações Imateriais
<input type="checkbox"/> Desenho, pintura, gravura [produção original] <input type="checkbox"/> Fotografia comum, sem intervenção digital ou equipamentos; <input type="checkbox"/> Fotografia com intervenção digital; <input type="checkbox"/> Fotografia com equipamento: telescópio, microscópio, etc.; <input type="checkbox"/> Holografia, infografia; <input type="checkbox"/> Frame (de vídeos, filmes animados); <input type="checkbox"/> Tirinhas, HQ. <input type="checkbox"/> Outras representações visuais.	<input type="checkbox"/> Esquemas; <input type="checkbox"/> Modelos; <input type="checkbox"/> Mapas, cartas cartográficas etc.; <input type="checkbox"/> Representações mentais; <input type="checkbox"/> Outras representações imateriais.
<input type="checkbox"/> Com mais de uma classificação <input type="checkbox"/> Sem classificação	

## 2 – CLASSIFICAÇÃO DO ASPECTO VISUAL DA IMAGEM

Identificação da Imagem				
Classificação	Excelente	Boa	Média	Ruim
Qualidade da Cor				
Nitidez				
Dimensões				
Relação Imagem x Título/Legenda				

## 3 - IDENTIFICAÇÃO DA IMAGEM

<b>ANÁLISE DA FORMA</b>	<i>Descrever sobre as linhas, dimensões, pontos, estrutura da imagem, suas qualidades expressivas.</i>
<b>ANÁLISE DO CONTEÚDO</b>	<i>Descrever de maneira clara qual é o tema e o significado que está por trás da imagem. Uma pesquisa sobre o histórico desta imagem e o que a compõe enquanto imagem.</i>
<b>ANÁLISE DAS RELAÇÕES QUE ENVOLVEM A IMAGEM: AUTOR x CONTEXTO x LEITOR</b>	<i>Descrever através de uma busca minuciosa quem é o autor da imagem, para qual público foi destinada, qual o fim da imagem, em que contexto foi elaborada, qual a relação que ela possui entre o autor e o leitor, bem como o contexto geral dela.</i>
<b>ANÁLISE INTERPRETATIVA DO LEITOR</b>	<i>Descrever a análise interpretativa feita por aquele que faz a pesquisa sobre a imagem, de maneira a demonstrar sua compreensão sobre ela, apresentando uma representação que vai além do que a imagem representa, aquilo que representa a expressão própria.</i>

## 4 – ANÁLISE DA POTENCIALIDADE DA IMAGEM PARA A EDUCAÇÃO CTS

<b>ANÁLISE DO CONTEÚDO DA IMAGEM</b>	Análise da Imagem Quanto a identificação: título x legenda x texto	<i>Descreva se a imagem se relaciona adequadamente ao título, legenda e texto que a acompanha e como se relaciona ao tema com enfoque CTS identificado no quadro “Síntese dos temas CTS “. O que analisar, o que descrever, como descrever.</i>
	Análise a partir da Educação CTS	<i>Descreva a relação entre o tema CTS com o atendimento aos “critérios para trabalhar com temas/ conteúdos CTS”</i>

Com a utilização da ficha, o que se pretende é trabalhar a leitura de imagem que parte da LI2 dando a ela não mais o Enfoque CTS, mas sim, ir para a etapa para a Educação CTS, de maneira que atitudes e valores possam ser construídos pelos pesquisadores para que possam ver o potencial que esta imagem tem para a Educação CTS e se for constatado que pode e deve ser usada com esta abordagem, utilizá-la.

## 4 APLICABILIDADE DA LICTS

Para realizar a nossa LICTS, buscamos de uma imagem contemporânea e que pudesse retratar algo que está acontecendo no Brasil durante a escrita da tese. Um dos temas muito veiculados nas redes e em televisores é sobre o índice de queimadas que estão acontecendo no Brasil no ano de 2024. A imagem escolhida, acreditamos a priori que pode ser utilizada em química, física, biologia, ou seja, acreditamos que ela está presente no Ensino de Ciências e pode ser trabalhada dentro de cada uma das disciplinas, ou de maneira inter e transdisciplinar entre elas.

Sempre que se escolhe a imagem, a proposta é que esta tenha um potencial para ser usada para a Educação CTS, porém, pode acontecer de encontrar alguma imagem que não preencha aquilo que se pretende enquanto trabalho, seja em uma pesquisa ou em sala de aula. Por isso a LICTS é tão importante neste momento, pois ajudará a dar maior significado e intencionalidade a imagem escolhida. Quando escolhemos esta figura, foi pensando exatamente nestes pontos (Figura 2).

Figura 2 - Rodovia BR 319. Manaus - Humaitá, Amazonas. Setembro 2024.



Fonte: Bruno Kelly (2024)

### FICHA DE ANÁLISE DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR PARA A EDUCAÇÃO CTS

#### 1- DOMÍNIOS DA IMAGEM

1º Domínio - Representações Visuais	2º Domínio - Representações Imateriais
<ul style="list-style-type: none"><li>( ) Desenho, pintura, gravura [produção original]</li><li>( ) Fotografia comum, sem intervenção digital ou equipamentos;</li><li>( ) Fotografia com intervenção digital;</li><li>( <b>X</b> ) Fotografia com equipamento: telescópio, microscópio, etc.; <b>DRONE</b></li><li>( ) Holografia, infografia;</li><li>( ) Frame (de vídeos, filmes animados);</li><li>( ) Tirinhas, HQ.</li><li>( ) Outras representações visuais.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>( ) Esquemas;</li><li>( ) Modelos;</li><li>( ) Mapas, cartas cartográficas etc.;</li><li>( ) Representações mentais;</li><li>( <b>X</b> ) Outras representações imateriais.</li></ul>

( ) Com mais de uma classificação ( ) Sem classificação	
--	--

## 2 – CLASSIFICAÇÃO DO ASPECTO VISUAL DA IMAGEM

Identificação da Imagem				
Classificação	Excelente	Boa	Média	Ruim
Qualidade da Cor	X			
Nitidez	X			
Dimensões	X			
Relação Imagem x Título/Legenda		X		

## 3 - IDENTIFICAÇÃO DA IMAGEM

<b>ANÁLISE DA FORMA</b>	A imagem nos leva a observar algumas figuras como um triângulo formado pelas três árvores queimadas quase ao centro da foto. Observamos diversas madeiras queimadas no chão, tendo a forma de retângulos. As cores apresentadas na imagem são de um cinza esfumado o qual retrata a quantidade de fumaça fruto da queimada, bem como um pouco ainda de marrom do caule das árvores, que não foram consumidas pelas chamas. Observa-se em algumas poucas árvores em pé, o verde das folhas que restaram, demonstrando que existia vida neste lugar onde hoje impera o acinzentado da fumaça. Faz-se uma detenção do olhar nas três primeiras árvores que ocupam quase que o centro da imagem, porém, vemos um efeito de profundidade na imagem ao perceber mais árvores que são quase que totalmente encobertas pela fumaça presente na foto. O contraste entre o mais escuro – local onde o fogo já tomou conta e hoje percebe-se apenas as madeiras queimadas no chão – e o mais claro – a fumaça que impera na imagem – nos permite ter uma visão de dois cenários dentro da imagem.
<b>ANÁLISE DO CONTEÚDO</b>	A Imagem retrata a Rodovia BR-319, que fica em Manaus no Amazonas, mais precisamente em Humaitá. Foto esta que foi tirada em setembro de 2024. A foto retrata como ficou a BR após as queimadas que assolaram o país no ano de 2024. Bruno Kelly busca através desta imagem demonstrar a devastação que aconteceu nesta área que foi devastada pela queimada e acabou até mesmo não permitindo mais o transitar de veículos e pessoas nesta região. Por isso ele utiliza de drone para realizar a foto.
<b>ANÁLISE DAS RELAÇÕES QUE ENVOLVEM A IMAGEM: AUTOR x CONTEXTO x LEITOR</b>	Ao pesquisar sobre fotos/imagens que retratassem as queimadas no Brasil no ano de 2024, o principal fotógrafo encontrado foi Bruno Kelly. Busca-se então imagens, não apenas em notícias apresentadas na internet, mas também no Instagram do fotógrafo, de maneira que pudesse entender o que ele busca demonstrar em suas fotos. Bruno é um fotógrafo brasileiro e que suas fotos são veiculadas nos mais diversos jornais e campos informativos do país. A foto escolhida foi retirada da rede social do fotógrafo, acreditamos que esta imagem foi retirada para todos aqueles que a quiserem trabalhar com ela, porém, mais que isso, conscientizar-se diante da situação apresentada por ele. Foi elaborada no contexto das queimadas desenfreadas que aconteceram no ano de 2024 no Brasil. Foto esta captada no mês de setembro de 2024. A relação existente entre o autor é a conscientização da real situação da BR-319 no Amazonas, para que o leitor se conscientize da tamanha devastação que ocorreu neste local.
<b>ANÁLISE INTERPRETATIVA DO LEITOR</b>	Ao analisar a imagem, nota-se a devastação que aconteceu na BR-319 em Humaitá, no Amazonas. A queimada está retratada em setembro de 2024. Demonstra como a queimada irresponsável e ilegal, de maneira consciente, ou até mesmo acidental, pode causar danos graves e que prejudicam todo um espaço de maneira que recuperá-lo pode levar anos. A consciência é que queimadas são prejudiciais ao meio ambiente e não somente a ele, senão que aqueles que precisam se deslocar por locais que passaram por queimadas, são retratados na imagem, de forma a demonstrar o tamanho do impacto ambiental e até mesmo social existente ali.



#### 4 – ANÁLISE DA POTENCIALIDADE DA IMAGEM PARA A EDUCAÇÃO CTS

<b>ANÁLISE DO CONTEÚDO DA IMAGEM</b>	Análise da Imagem Quanto a identificação: título x legenda x texto	<p>Analisamos na imagem as queimadas que assolaram o Brasil no ano de 2024. Esta foto foi tirada em setembro de 2024. Analisamos nela o impacto ambiental após a queimada e como isso mudou de maneira significativa o cenário que antes existia. Segundo o Inpe, de 1º de janeiro até 23 de setembro deste ano, o Amazonas contabilizou o total de 21.612 focos de calor - o pior ano desde 1998. Até então, o pior índice de queimadas no Amazonas tinha sido registrado em 2022, quando o estado contabilizou 21.217 focos de calor. Já em 2023, foram quase 20 mil. Em 2024, o pior mês até o momento, foi agosto. Foram 10.328 queimadas, quase o dobro do registrado no mesmo período do ano passado. Julho também teve o pior mês dos últimos 26 anos, com 4,2 mil focos de calor.</p> <p>Em setembro, os dados parciais do Inpe apontam que só nos 24 primeiros dias do mês, o estado tem 6.128 incêndios florestais. Só entre os meses de julho, agosto e setembro, são mais de 21 mil queimadas no Amazonas. As queimadas também têm gerado uma onda de fumaça, que tem tornado o ar do Amazonas irrespirável. Segundo dados inéditos, obtidos com exclusividade pelo Jornal Hoje junto com o Observatório do Clima (OC), as queimadas recordes na região resultaram em 31 milhões de toneladas de gás carbônico (CO2) emitidos na atmosfera.</p>
	Análise a partir da Educação CTS	<p>Desta forma, podemos trabalhar temas de Educação CTS utilizando esta imagem, como por exemplo: Temas Ambientais, sobre como está a terra, o solo e seus recursos; a Toxidade das substâncias emitidas no ar; a saúde da população; questões sobre o transporte e comunicação; as relações entre ciência e tecnologia que podem ser abordadas na imagem quando se trata do uso indevido de queimadas. O título da imagem nos leva a trabalhar CTS, pois parte de uma situação real e concreta que pode ser desenvolvida no campo da Educação CTS. Podem-se gerar debates, discussões e construir conceitos dentro de disciplinas no Ensino de Ciências. Pode-se trabalhar em química com relação aos gases; em biologia, quando se trata da devastação ocorrida e como isso irá repercutir no futuro quanto ao solo, meio ambiente e aos animais. Este tema impacta diretamente na sociedade, pois, embora tenha acontecido de maneira significativa na Amazônia, os gases tóxicos saíram dos limites deste estado, chegando a outros estados.</p>

Após a análise feita na ficha, propomos que seja construído um texto orientador ao pesquisador de maneira que os dados coletados possam ser trabalhados em suas pesquisas ou em sala de aula. Analisar a imagem e trazer a ela a Educação CTS é exatamente conscientizar o aluno, o pesquisador e a sociedade que será impactada por aquela imagem, de que ela possui significado e que pode ser trabalhada no Ensino de Ciências. A seguir apresentamos o texto que construímos com os dados coletados na ficha.

##### *Análise da Imagem “Rodovia BR 319. Manaus - Humaitá, Amazonas. Setembro 2024”*

*A Imagem escolhida foi uma foto captada pelo fotógrafo Brasileiro Bruno Kelly, a qual ele a intitula, em sua rede social, de Rodovia BR-319. Manaus – Humaitá, Amazonas. A foto foi captada com a utilização de drone, e o registro foi em setembro de 2024. As qualidades da cor, nitidez e dimensões apresentadas na foto são consideradas como excelentes. Percebe-se que a Relação Imagem x Título/Legenda tem uma identificação boa, pois é focada na localização da captura da fotografia, no entanto, seu título não apresenta claramente tratar-se das queimadas que assolaram o Brasil no ano de 2024.*

*Quanto a sua forma, a imagem leva a observar algumas figuras como um triângulo formado pelas três árvores queimadas quase ao centro da foto. Observaram-se diversas madeiras queimadas*

no chão, tendo a forma de retângulos. As cores apresentadas na imagem são de um cinza esfumado, o qual retrata a quantidade de fumaça fruto da queimada, bem como um pouco ainda de marrom do caule das árvores, que não foram consumidas pelas chamas. Observou-se, em algumas poucas árvores em pé, o verde das folhas que restaram, demonstrando que existia vida neste lugar onde hoje impera o acinzentado da fumaça. Fez-se uma detenção do olhar nas três primeiras árvores que ocupam quase o centro da imagem, todavia, vê-se um efeito de profundidade na imagem ao perceber mais árvores as quais são quase que totalmente encobertas pela fumaça presente na foto. O contraste entre o mais escuro – local onde o fogo já tomou conta e hoje percebe-se apenas as madeiras queimadas no chão – e o mais claro – a fumaça que impera na imagem – permite ter uma visão de dois cenários dentro da imagem.

Ao descrever sobre o conteúdo da imagem, ela retrata a Rodovia BR-319, que fica em Manaus, no Amazonas, mais precisamente em Humaitá. Foto esta que foi tirada em setembro de 2024. A foto retrata como ficou a BR após as queimadas que assolaram o país no ano de 2024. Bruno Kelly busca, através desta imagem, demonstrar a devastação que aconteceu nesta área que foi devastada pela queimada e acabou, até mesmo, não permitindo mais o transitar de veículos e pessoas nesta região. Por isso ele utiliza drone para realizar a foto.

Sobre as Relações que envolvem o Autor x Contexto x Leitor, acredita-se que, ao pesquisar sobre fotos/imagens que retratassem as queimadas no Brasil no ano de 2024, o principal fotógrafo encontrado foi Bruno Kelly. Buscou-se então imagens, não apenas em notícias apresentadas na internet, mas também no Instagram do fotógrafo, de maneira que pudesse entender o que ele busca demonstrar em suas fotos. Bruno é um fotógrafo brasileiro e que suas fotos são veiculadas nos mais diversos jornais e campos informativos do país. A foto escolhida foi retirada da rede social do fotógrafo, acredita-se que esta imagem foi retirada para todos aqueles que a quiserem trabalhar com ela, porém, mais que isso, conscientizar-se diante da situação apresentada por ele. Foi elaborada no contexto das queimadas desenfreadas que aconteceram no ano de 2024, no Brasil. Foto esta captada no mês de setembro de 2024. A relação existente entre o autor é a conscientização da real situação da BR-319 no Amazonas, para que o leitor se conscientize da tamanha devastação que ocorreu neste local.

Diante dessas informações, a análise interpretativa percebeu a devastação que aconteceu na BR-319 em Humaitá, no Amazonas. Queimada esta retratada em setembro de 2024. Demonstra como a queimada irresponsável e ilegal, de maneira consciente, ou até mesmo acidental, pode causar danos graves e que prejudicam todo um espaço de forma que recuperá-lo pode levar anos. A consciência de que queimadas são prejudiciais ao meio ambiente e não somente a ele, senão que aqueles que precisam se deslocar por locais que passaram por queimadas, são retratados na imagem, de maneira a demonstrar o tamanho do impacto ambiental e, até mesmo, social existente ali.

Buscando a potencialidade da imagem para a Educação CTS; analisou-se, na imagem, as queimadas que assolaram o Brasil no ano de 2024. Esta foto foi tirada em setembro de 2024. Observou-se nela o impacto ambiental após a queimada e como isso mudou de maneira significativa o cenário que antes existia. Segundo o Inpe, de 1º de janeiro até 23 de setembro deste ano, o Amazonas contabilizou o total de 21.612 focos de calor - o pior ano desde 1998. Até então, o pior índice de queimadas no Amazonas tinha sido registrado em 2022, quando o estado contabilizou 21.217 focos de calor. Já em 2023, foram quase 20 mil. Em 2024, o pior mês, até o momento, foi agosto. Foram 10.328 queimadas, quase o dobro do registrado no mesmo período do ano passado. Julho também teve o pior mês dos últimos 26 anos, com 4,2 mil focos de calor.

*Em setembro, os dados parciais do Inpe apontam que só nos 24 primeiros dias do mês, o estado tem 6.128 incêndios florestais. Só entre os meses de julho, agosto e setembro são mais de 21 mil queimadas no Amazonas. As queimadas também têm gerado uma onda de fumaça, que tem tornado o ar do Amazonas irrespirável. Segundo dados inéditos, obtidos com exclusividade pelo Jornal Hoje junto com o Observatório do Clima (OC), as queimadas recorde na região resultaram em 31 milhões de toneladas de gás carbônico (CO2) emitidos na atmosfera.*

*Desta forma, podemos trabalhar temas de Educação CTS utilizando esta imagem, como por exemplo: temas ambientais, sobre como está a terra, o solo e seus recursos; a toxicidade das substâncias emitidas no ar; a saúde da população; questões sobre o transporte e a comunicação; as relações entre ciência e tecnologia que podem ser abordadas na imagem, quando se trata do uso indevido de queimadas e a forma como a fotografia foi capturada, por meio de drone, de máquina digital e/ou celular. A tecnologia quando bem empregada auxilia ao se trabalhar com imagens, e principalmente na captura delas. O título da imagem leva a trabalhar CTS, pois parte de uma situação real e concreta que pode ser desenvolvida no campo da Educação CTS. Podem-se gerar debates, discussões e construir conceitos dentro de disciplinas no Ensino de Ciências. Pode-se trabalhar em química com relação aos gases; em biologia, quando se trata da devastação ocorrida e como isso irá repercutir no futuro quanto ao solo, meio ambiente e aos animais. Este tema impacta diretamente na sociedade, pois, embora tenha acontecido de maneira significativa na Amazônia, os gases tóxicos, saíram dos limites deste estado, chegando a outros estados.*

## 5 REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS

AIKENHEAD, G. What is STS science teaching. **STS education: International perspectives on reform**, v. 2, n. 12, p. 47-59, 1994.

AREAL, L. **O que é uma imagem?** 2012.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 01, p. 01-13, 2001.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, n. especial, p. 1- 20, 2008.

BERTO, J. A.; LORENZETTI, L. O desenvolvimento da educação CTS com o tema energia elétrica nos livros didáticos de física do ensino médio: possibilidades e desafios. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 9, n. 29, 2023.

BINATTO, P. F. **Enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na formação reflexiva de futuros professores de biologia**: possibilidade, desafios e contribuições. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Documentos de Área**: [Brasília]: [MEC], 2016. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/DOCUMENTO\\_AREA\\_ENSINO\\_24\\_MAIO.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/DOCUMENTO_AREA_ENSINO_24_MAIO.pdf). Acesso em: 30 out. 2024.

DOMICIANO, T. D.; LORENZETTI, L. A educação ciência, tecnologia e sociedade no curso de licenciatura em ciências da UFPR litoral. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 22, 2020.

DONDIS, D. **A sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

EGEVARDT, C. et al. Desafios da Educação CTS na formação de professores de química: analisando uma disciplina CTS. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. e21038-e21038, 2021.

FARIAS, L. N.; MIRANDA, W. S.; FILHO, S. C. F. P. Fundamentos epistemológicos das relações CTS no ensino de ciências. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Manaus, v. 9, n. 17, p. 63-76. 2012.

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

JOLY, M. **Introdução à análise de imagem**. 14. Ed. Campinas: Papyrus, 2010.

LAURINDO, A.P.; SILVA, J.A.P.; NEVES, M.C.D.; MELO, M.G.A. Imagem na Educação Científica: Uma Abordagem CTS. In: SILVA, J.A.P.; NEVES, M.C.D.; LAURINDO, A.P.; **Educação para a Ciência e CTS: Um Olhar Interdisciplinar**. Ponta Grossa, PR, 2020. p. 146-184.

LIBÂNEO, J. C. **Os métodos de ensino**. São Paulo: Cortez, 1994.

MEMBIELA, P. Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias. In: MEMBIELA, P. (ed.). **Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad: formación científica para la ciudadanía**. Madrid: Narcea, 2001.

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

MITCHAM, C. En busca de una nueva relacion entre ciencia, tecnologia y sociedad. In: MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. (Ed.). **Ciencia, tecnología y sociedad: estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión política y social**. Barcelona: Anthropos, 1990.

- PANOFSKY, E. **Significado nas Artes Visuais**. Trad. M. C. F. Keese e J. Guinsburg 3ª. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- OSTROWER, F. **Universos da arte**. Editora da Unicamp, 1998.
- RAMSEY, John. The Science Education Reform Movement: Implications for Social Responsibility. **Science Education**, v. 77, n. 2, p.235-258, 1993.
- SANTAELLA, L. & NÖTH, W. **Imagem: Cognição, Semiótica, Mídia**. São Paulo: Iluminuras, 1997.
- SANTAELLA, L. **O que é Semiótica**. São Paulo: Editora Brasilense, 2007.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.
- SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**. Vol. 7, n. 1, 2001.
- SILVA, J. A. P.; NEVES, M; C. D. **O Codex Cigoli-Galileo: ciência, arte e religião num enigma copernicano**. Maringá: Ed. da UEM, 2015.
- SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D.. Leitura de Imagem: reflexões e possibilidades teórico-práticas. **Revista Labore em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, 2016.
- SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D. Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência. **Em Aberto**, v. 31, n. 103, 2018.
- SILVA, J. A. P. **Imagens da Ciência: Estudos, Análises e Criação de Imagens para o Ensino de Ciência com Enfoque CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade)**, Chamada Universal MCTIC/CNPq2018, Ponta Grossa, 2018.
- Silva, J.A.P.; Melo, M.G.A. Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI2) Adaptada para o Enfoque CTS: 2º Passo/2ª Etapa – Análise do Conteúdo. In: LAURINDO, A. P.; SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D.. **Educação para a ciência e CTS: um olhar interdisciplinar**, ed.001. Ponta Grossa: Editora Texto & Contexto, 2020, v.X., p.191.
- SILVA, J.A.P.. Imagem como Fonte de Pesquisa. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M.C. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. Maringá: Atena Editora, 2ª Edição, 2023, p. 227-235.
- SILVA, J.A.P.. SILVA, J.A.P.. Metodologia de Análise de Imagem: Leitura de Imagem Interdisciplinar – LI2. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M.C. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. Maringá: Atena Editora, 2ª Edição, 2023, p. 268-286.
- STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS e Ensino Médio: espaços de articulação**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- VASCONCELOS, E. R.; FREITAS, N. M. S. O paradigma da sustentabilidade e a abordagem CTS: mediações para o ensino de ciências. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Manaus, v. 9, n. 17, p. 89-108, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1655>