

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA – UEPG
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA – PPGECEM

THAIS CRISTINA DOS SANTOS CARNEIRO

LEITURA DE IMAGEM E EDUCAÇÃO CTS: FOTOGRAFIAS COM TEMAS
SOCIOAMBIENTAIS COMO POSSIBILIDADE DE PROMOVER AÇÃO SOCIAL
RESPONSÁVEL

PONTA GROSSA
2025

THAIS CRISTINA DOS SANTOS CARNEIRO

LEITURA DE IMAGEM E EDUCAÇÃO CTS: FOTOGRAFIAS COM TEMAS
SOCIOAMBIENTAIS COMO POSSIBILIDADE DE PROMOVER AÇÃO SOCIAL
RESPONSÁVEL

Dissertação de Mestrado apresentada para obtenção do título de
Mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática na
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Josie Agatha Parrilha da Silva.

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Marilei Casturina Mendes Sandri.

PONTA GROSSA
2025

C289 Carneiro, Thais Cristina dos Santos
Leitura de imagem e educação CTS: fotografias com temas socioambientais
como possibilidade de promover ação social responsável / Thais Cristina dos
Santos Carneiro. Ponta Grossa, 2025.
119 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática -
Área de Concentração: Formação de Professores e Ensino de Ciências),
Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientadora: Profa. Dra. Josie Agatha Parrilha da Silva.

Coorientadora: Profa. Dra. Marilei Casturina Mendes Sandri.

1. Educação CTS. 2. Ensino de ciências. 3. Fotografia. 4. Arte. 5. Pós-
graduação. I. Silva, Josie Agatha Parrilha da. II. Sandri, Marilei Casturina Mendes.
III. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Formação de Professores e Ensino de
Ciências. IV.T.

CDD: 510.07



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Bairro Uvaranas - CEP 84030-900 - Ponta Grossa - PR - <https://uepg.br>

TERMO

TERMO DE APROVAÇÃO

THAIS CRISTINA DOS SANTOS CARNEIRO

**"LEITURA DE IMAGEM E EDUCAÇÃO CTS: FOTOGRAFIAS COM TEMAS SOCIOAMBIENTAIS COMO
POSSIBILIDADE DE PROMOVER AÇÃO SOCIAL RESPONSÁVEL"**

**Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Setor de Ciências
Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:**

Ponta Grossa 23 de abril de 2025.

Membros da Banca:

Profa. Dra. Josie Agatha Parrilha da Silva - UEPG
(Presidente)

Prof. Dr. Nelson Silva Junior – UEPG
(Membro Interno)

Prof. Dr. Danislei Bertoni - UTFPR
(Membro Externo)



Documento assinado eletronicamente por **Josie Agatha Parrilha da Silva, Professor(a)**, em 24/04/2025, às 19:54, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Danislei Bertoni, Usuário Externo**, em 24/04/2025, às 20:00, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Nelson Silva Junior, Professor(a)**, em 24/04/2025, às 20:10, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.uepg.br/autenticidade> informando o código verificador **2549660** e o código CRC **C668CE8A**.

Dedico à minha mãe.

AGRADECIMENTOS

Obrigada Jesus por ter me sustentado e guiado até aqui.

Obrigada Elizete Ribeiro dos Santos por ser uma mãezona que nunca mediu esforços para ajudar seus filhos e netos. Te escolheria mil vezes!

Obrigada Jeferson dos Santos Carneiro e Peterson dos Santos Carneiro por serem os melhores irmãos do mundo – e os mais lindos.

Obrigada Edygon Luan Chrestani por ser esse esposo incrível que sempre me apoiou em TUDO. Meu melhor amigo!

Obrigada Dinaendes Rosa Carneiro por ser esse pai querido e amoroso.

Obrigada Maria Eduarda Ieger Carneiro, Natalya Carneiro e Benjamin Ieger Carneiro, por serem as maiores riquezas da tia Thais. Estarei aqui para o que precisarem. O meu amor por vocês é infinito.

Obrigada Karoline Reicherdt e Quesia Cristina Paraizo por serem as melhores amigas que qualquer pessoa poderia ter.

Obrigada Josie Agatha Parrilha da Silva e Marilei Casturina Mendes Sandri por serem professoras profissionais e pessoas maravilhosas.

Obrigada Grupo de Pesquisa INTERART, pelas contribuições. Em especial, Thaís Mendes Rocha por toda atenção e paciência. Sempre disposta a ajudar nos maiores detalhes possíveis – um anjo.

Obrigada CAPES, UEPG e PPGECEM pela grande oportunidade.

Por fim, impossível mencionar todas as pessoas que foram fundamentais nessa trajetória, mas sou muito grata a cada uma que passou e deixou um aprendizado.

Estude a ciência da arte e a arte da ciência.
Aprenda a ver. Perceba que tudo está conectado
a tudo mais (Leonardo da Vinci).

RESUMO

CARNEIRO, Thais Cristina dos Santos. **Leitura de imagem e Educação CTS: fotografias com temas socioambientais como possibilidade de promover a ação social responsável.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2025.

A sociedade contemporânea tem passado por inúmeras transformações drásticas de natureza social, política, econômica e ambiental, emergentes do processo acelerado da ciência e da tecnologia. Essas mudanças impactam diretamente o comportamento e a ação humana, como as necessidades básicas de sobrevivência – alimentação, saúde, moradia, educação, informação, emprego e sustentabilidade. Por esses motivos, a educação científica vem ganhando espaço em diferentes níveis de ensino e áreas do conhecimento, a fim de desenvolver a alfabetização científica e uma formação cidadã consciente, crítica, reflexiva a respeito dos resultados (positivos e negativos) do desenvolvimento científico-tecnológico sobre a sociedade e o ambiente. Entretanto, para uma educação científica de qualidade, a educação precisa ser compreendida como uma prática social, em que o conhecimento científico seja confrontado, questionado e reconstruído numa dimensão emancipatória e contextualizada. À luz dessa demanda, questiona-se: de que forma a produção e leitura de imagens fotográficas podem contribuir com a Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)? Nessa direção, a presente pesquisa tem como objeto de estudo registros fotográficos com temática CTS, com o objetivo geral propor a produção e a leitura de imagens fotográficas com temática em Educação CTS de pós-graduandos em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Para esse alcance, uma oficina de leitura de imagem fotográfica foi elaborada como um instrumento para a Educação CTS. A intervenção aconteceu na disciplina Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ensino de Ciências, com um grupo de 10 pós-graduandos. Esses foram desafiados a produzirem uma fotografia com potencial CTS, para um dos seus colegas realizar a leitura imagética sem o conhecimento da autoria. Para isso, adotamos a proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, adaptada da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI²) e Leitura de Imagem Interdisciplinar para o CTS. A proposta está delineada em oito passos, e cada passo com uma análise específica a se realizar. As temáticas com potencial CTS escolhidas pelos pós-graduandos foram variadas, como: abandono de gatos; desmatamento; descarte incorreto de lixo; descarte incorreto de embalagens de medicamentos; ferrovia; árvores nativas. Durante a análise, os pós-graduandos conseguiram identificar os elementos visuais básicos da imagem fotográfica, como: luz natural, movimento, cores e textura. Os pós-graduandos descreveram as imagens fotográficas analisadas como temas controversos e polêmicos, que se relacionam com a ciência e a tecnologia, sobretudo, provocam impactos na sociedade. No último passo de leitura e análise, notou-se que os pós-graduandos realizaram buscas para se aprofundarem e compreenderem mais sobre o tema. As buscas resultaram discussões sobre as leis que protegem animais domésticos; produtos ecológicos biodegradáveis para um crescimento sustentável; lucro das corporações pela comercialização de garrafas de água; consumo responsável de medicamentos. Em linhas gerais, a presente pesquisa revelou que a produção e a leitura de imagens fotográficas com temática CTS podem contribuir com a Educação CTS.

Palavras-chave: Educação CTS; ensino de ciências; fotografia; arte; pós-graduação.

ABSTRACT

CARNEIRO, Thais Cristina dos Santos Carneiro. **Education for responsible social action: socio-environmental themes to develop photographic image reading and STS education.** Dissertation (Master's in Science Teaching and Mathematics Education) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2025.

Contemporary society has undergone countless drastic social, political, economic and environmental transformations as a result of the accelerated process of science and technology. These changes have a direct impact on human behavior and action, such as basic survival needs - food, health, housing, education, information, employment and sustainability. For these reasons, science education has been gaining ground in different levels of education and areas of knowledge in order to develop scientific literacy and a conscious, critical and reflective citizen's education about the results (positive and negative) of scientific and technological development on society and the environment. However, for quality science education, education needs to be understood as a social practice, in which scientific knowledge is confronted, questioned and reconstructed in an emancipatory and contextualized dimension. In light of this demand, the question arises: how can the production and reading of photographic images contribute to Science, Technology and Society (STS) education? With this in mind, this research aims to study photographic records with a STS theme, with the general objective of proposing the production and reading of photographic images with a STS Education theme by postgraduate students in Science Teaching and Mathematics Education at the State University of Ponta Grossa. To this end, a photographic image reading workshop was designed as a tool for STS education. The intervention took place in the subject Science, Technology, Society and Science Teaching, with a group of 10 postgraduate students. They were challenged to produce a photograph with CTS potential, so that one of their colleagues could read the image without knowing the author. To do this, we adopted the proposal for Reading Photographic Images with a STS approach, adapted from Reading Interdisciplinary Images and Reading Interdisciplinary Images for STS. The proposal is outlined in eight steps, each with a specific analysis to be carried out. The themes with STS potential chosen by the postgraduates were varied, such as: cat abandonment; deforestation; incorrect waste disposal; incorrect disposal of medicine packaging; railroads; native trees. During the analysis, the postgraduates were able to identify the basic visual elements of the photographic image, such as: natural light, movement, colors and texture. The postgraduates described the photographic images they analyzed as controversial and polemical themes that relate to science and technology and, above all, have an impact on society. In the last step of reading and analysis, it was noted that the postgraduates searched for more information and understanding on the topic. The searches resulted in discussions about laws that protect domestic animals; biodegradable ecological products for sustainable growth; corporate profits from the marketing of water bottles; and the responsible consumption of medicines. In general terms, this research has shown that the production and reading of STS-themed photographic images can contribute to STS education.

Keywords: STS education; science teaching; photography; art; postgraduate.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - As inter-relações entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e o aluno.	21
Figura 2 - Integração Educação em Artes e Educação CTS.....	22
Fotografia 1 - Cães abandonados numa região periférica de Ponta Grossa, PR.....	49
Fotografia 2 - Mais um dia.	60
Fotografia 3 - Portador de ... (luz).	63
Fotografia 4 - Corpo estranho.....	65
Fotografia 5 - Entre flores e espinhos: a contradição entre a beleza e o perigo do descarte incorreto de medicamentos.....	69
Fotografia 6 - A ferrovia.....	72
Fotografia 7 - Do verde ao cinza.	74
Quadro 1 - As dez competências gerais da BNCC para a educação básica.....	24
Quadro 2 - Unidades Temáticas para o EC.....	27
Quadro 3 - Síntese das competências específicas para o EC.....	28
Quadro 4 - Linguagens artísticas.....	29
Quadro 5 - Síntese das competências específicas de EA.....	29
Quadro 6 - Síntese da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI ²).....	39
Quadro 7 - Adaptação da Leitura de Imagem Interdisciplinar.....	40
Quadro 8 - Exemplos de temas socioambientais para serem trabalhados no contexto paranaense.....	41
Quadro 9 - Exemplo de Leitura de Imagem Fotográfica numa abordagem CTS-ARTE.....	49
Quadro 10 - Organização das duplas.....	59
Quadro 11 - Leitura e análise de Imagem Fotográfica do pós-graduando A2.....	60
Quadro 12 - Leitura e análise de Imagem Fotográfica do pós-graduando A1.....	63
Quadro 13 - Análise de Leitura de Imagem Fotográfica do pós-graduando B2.....	65
Quadro 14 - Análise de Leitura de Imagem Fotográfica do pós-graduando B1.....	70
Quadro 15 - Análise de Leitura de Imagem Fotográfica do pós-graduando C2.....	72
Quadro 16 - Análise de Leitura de Imagem Fotográfica do pós-graduando C1.....	75
Quadro 17 - Respostas do pós-graduando A1 em relação ao questionário inicial e final.....	85
Quadro 18 - Respostas do pós-graduando A2 em relação ao questionário inicial e final.....	85
Quadro 19 - Respostas do pós-graduando B2 em relação ao questionário inicial e final.....	86
Quadro 20 - Síntese da leitura de imagem fotográfica dos pós-graduandos.....	88

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEE/PR	Conselho Estadual de Educação do Paraná
CNE	Conselho Nacional de Educação
CREP	Currículo da Rede Estadual do Paraná
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTS-ARTE	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Arte
C&T	Ciência e Tecnologia
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais
EC	Ensino de Ciências
EA	Ensino de Arte
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LI ²	Leitura de Imagem Interdisciplinar
MEC	Ministério da Educação
ONGs	Organizações Não Governamentais
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
PPC	Propostas Pedagógicas Curriculares
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação
Matemática	
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
SEED/PR	Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná
SRD	Sem Raça Definida

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1 – ENSINO DE CIÊNCIAS E ARTE: EIXO INTEGRADOR PARA A EDUCAÇÃO CTS	16
1.1 CONCEITUANDO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE.....	16
1.2 DO MOVIMENTO CTS À EDUCAÇÃO CTS.....	17
1.2.1 CTS-ARTE: um possível caminho para a formação cidadã.....	21
1.3 DOCUMENTOS CURRICULARES BRASILEIROS – ENSINO DE CIÊNCIAS E ARTE	22
1.3.1 LDB, PCN e BNCC – o que dizem quanto à formação cidadã.....	23
1.3.2 Documentos curriculares paranaenses.....	26
1.3.2.1 Referencial Curricular do Paraná	26
1.3.2.2 Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP)	26
1.3.2.3 As competências específicas para o EC.....	27
1.3.2.4 As competências específicas para o EA	29
1.4 ENSINO DE CIÊNCIAS: UM EXERCÍCIO CIDADÃO	30
CAPÍTULO 2 – LEITURA E ANÁLISE DE IMAGEM FOTOGRÁFICA	35
2.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA FOTOGRAFIA.....	35
2.2 FOTOGRAFIA COMO LINGUAGEM ARTÍSTICA	37
2.3 LEITURA DE IMAGEM FOTOGRÁFICA COM ENFOQUE CTS	40
2.3.1 Primeiro passo – Introdução de um tema socioambiental local	40
2.3.2 Segundo passo – Análise da forma.....	41
2.3.3 Terceiro passo – Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental.....	43
2.3.4 Quarto passo – Análise do conteúdo	43
2.3.5 Quinto passo – Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida.....	44
2.3.6 Sexto passo – Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado ...	45
2.3.7 Sétimo passo – Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	46
2.3.8 Oitavo passo – Compreender a fotografia como uma representação que vai além do que representa. Em busca de solução da questão socioambiental a partir de discussões éticas, políticas, econômicas e culturais para uma ação social responsável	47
2.4 EXEMPLO DE LEITURA DE IMAGEM FOTOGRÁFICA COM ENFOQUE CTS	48
CAPÍTULO 3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	52
3.1 CONTEXTO DA PESQUISA	52
3.2 NATUREZA DA PESQUISA QUANTO AO PROBLEMA E OS OBJETIVOS ESTABELECIDOS	52
3.3 NATUREZA DA PESQUISA QUANTO AOS MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS	54
3.3.1 Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS	54
3.3.2 Coleta de Dados.....	54

CAPÍTULO 4 – DESENVOLVIMENTO DE LEITURA E ANÁLISE DE IMAGEM FOTOGRÁFICA DOS PÓS-GRADUANDOS	57
4.1 USO DE OFICINAS COMO UMA PRÁTICA DISCURSIVA	57
4.2 OFICINA DE LEITURA DE IMAGEM FOTOGRÁFICA	57
4.3 LEITURA E ANÁLISE DE IMAGEM FOTOGRÁFICA DOS PÓS-GRADUANDOS...	59
4.3.1 Primeira Dupla – A1 e A2	59
4.3.1.1 Leitura e análise de imagem fotográfica do pós-graduando A2	59
4.3.1.2 Transcrição do áudio – Diálogos e Discussões do registro “Mais um dia”	62
4.3.1.3 Leitura e análise de imagem fotográfica do pós-graduando A1	62
4.3.1.4 Transcrição do áudio – Diálogos e Discussões do registro “Portador de ... (luz)”	64
4.3.2 Segunda Dupla – B1 e B2	65
4.3.2.1 Leitura e análise de imagem fotográfica do pós-graduando B2	65
4.3.2.2 Transcrição do áudio – Diálogos e Discussões do registro “Corpo estranho”	68
4.3.2.3 Leitura e análise de imagem fotográfica do pós-graduando B1	68
4.3.2.4 Transcrição do áudio – Diálogos e Discussões do registro “Entre flores e espinhos: a contradição entre a beleza e o perigo do descarte incorreto de medicamentos”	71
4.3.3 Terceira Dupla – C1 e C2	72
4.3.3.1 Leitura e análise de imagem fotográfica do pós-graduando C2	72
4.3.3.2 Transcrição do áudio – Diálogos e Discussões do registro “A ferrovia”	73
4.3.3.3 Leitura e análise de imagem fotográfica do pós-graduando C1	74
4.3.3.4 Transcrição do áudio – Diálogos e Discussões do registro “Do verde ao cinza”	76
CAPÍTULO 5 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	77
5.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS PRODUÇÕES E LEITURA DE IMAGENS FOTOGRÁFICAS DOS PÓS-GRADUANDOS	77
5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO QUESTIONÁRIO: INICIAL E FINAL	84
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
REFERÊNCIAS	94
APÊNDICE A – DESENVOLVIMENTO DE LEITURA DE IMAGEM FOTOGRÁFICA E A EDUCAÇÃO CTS DOS PÓS-GRADUANDOS (DUPLAS: D1 E D2; E1 E E2).....	99
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO FINAL.....	110
APÊNDICE C – RESPOSTAS DOS PÓS-GRADUANDOS (C1, C2, D1 e E1) EM RELAÇÃO AO QUESTIONÁRIO FINAL	111
APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	112
APÊNDICE E – APROVAÇÃO DO PROJETO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) DA UEPG.....	115

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea tem passado por inúmeras transformações drásticas de natureza social, política, filosófica, econômica e ambiental, emergentes do processo acelerado da ciência e da tecnologia. Essas mudanças impactam diretamente o comportamento e a ação humana, como as necessidades básicas de sobrevivência – alimentação, saúde, moradia, educação, informação, emprego e sustentabilidade.

Por esses motivos, a educação científica vem ganhando espaço em diferentes níveis de ensino e áreas do conhecimento, a fim de desenvolver a alfabetização científica e uma formação cidadã consciente, crítica, reflexiva a respeito dos resultados (positivos e negativos) do desenvolvimento científico-tecnológico sobre a sociedade e o ambiente. Entretanto, para uma educação científica de qualidade, a educação precisa ser compreendida como uma prática social, em que o conhecimento científico seja confrontado, questionado e reconstruído numa dimensão emancipatória e contextualizada. A ciência precisa ser conhecida não apenas por sua produção, mas pelo seu poder social (Chauí, 1997 *apud* Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010).

Um passo fundamental para a formação cidadã é a capacidade de desenvolver a tomada de decisão, e estimular o papel dos estudantes como protagonistas no controle social da ciência e da tecnologia (Santos; Mortimer, 2001). Esses mesmos autores comentam que a responsabilidade é alcançada quando os problemas da vida real são expostos, “quando ela é livremente desenvolvida e aceita” (Santos; Mortimer, 2001, p. 103).

À luz dessa demanda emergente, hipostenizamos que a utilização de fotografias nas aulas de ciências com temáticas socioambientais locais, podem possibilitar diálogos necessários e imprescindíveis entre o professor e o aluno para o desenvolvimento da capacidade da tomada de decisão, bem como para uma formação cidadã rica em valores e atitudes necessárias para a contemporaneidade.

Assim, a presente pesquisa tem como objeto de estudo registros fotográficos com temática Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). O que se busca responder é: *de que forma a produção e leitura de imagens fotográficas podem contribuir com a Educação CTS?*

Como objetivo geral da pesquisa, se estabelece: *propor a produção e a leitura de imagens fotográficas com temática em Educação CTS de pós-graduandos em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).*

E para alcançar o objetivo geral estabelecemos os objetivos específicos em: (1) elaborar uma proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS; (2) identificar os elementos visuais básicos de leitura de imagem abordados pelos pós-graduandos; (3) identificar os princípios que envolvem a tríade: ciência, tecnologia e sociedade, abordados pelos pós-graduandos.

A intervenção aconteceu durante uma oficina realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM)¹, oferecido pela instituição de ensino público e superior, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)², localizada na região dos Campos Gerais em Ponta Grossa, no estado do Paraná.

Para a produção e a leitura de imagens fotográficas com temática em Educação CTS, foi adotada a proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, adaptada da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI²)³, baseada em Artes e Ciências Naturais e desenvolvida pelos autores Silva e Neves (2018); Silva *et al.* (2020); Silva e Melo (2022). Esses, defendem a importância do uso da imagem em qualquer área do conhecimento, desde que acompanhada por um referencial teórico para uma análise e leitura imagética eficiente.

O desenvolvimento de leitura de imagem fotográfica consiste na identificação de elementos visuais básicos. Já o desenvolvimento da Educação CTS, na identificação de alguns princípios que envolvem a tríade: ciência, tecnologia e sociedade.

Para além da introdução, este trabalho está organizado em cinco capítulos. Em que o primeiro apresenta a fundamentação teórica com temas relacionados à Educação CTS e ao Ensino de Ciências (EC). No primeiro momento dialogamos sobre a definição de ciência, tecnologia e sociedade. Em seguida, sobre o movimento CTS até a sua imersão no ensino. Os autores brasileiros Auler e Delizoicov (2001), Bazzo (2003), Lorenzetti (2021), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Santos e Mortimer (2000, 2001), Santos (2007, 2012) e Santos e Schnetzler (2003), dão suporte para essa discussão, pois defendem que a Educação CTS aniquila a visão de uma ciência completamente ingênua e estimula o aluno na busca incessante de informações e dados verdadeiros sobre ciência e tecnologia. Na sequência, apresentamos brevemente os documentos curriculares brasileiros, destacando o que defendem e regem a respeito EC e do Ensino de Arte (EA). Por fim, finalizamos o capítulo em diálogo com alguns autores sobre EC como um exercício para a cidadania.

¹ <https://www2.uepg.br/ppgecem/>

² <https://www.uepg.br/>

³ A proposta de Leitura de Imagem Interdisciplinar, representada pela sigla LI² está detalhada no artigo Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência. Disponível em: <https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/3257>.

O segundo capítulo, intitulado *Leitura e análise de imagem fotográfica*, inicialmente percorre pela história da fotografia, sua origem e definição como linguagem artística. Em seguida, apresenta a proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, adaptada da LP e Leitura de Imagem Interdisciplinar para o CTS. E finaliza, apresentando um exemplo de leitura de imagem fotográfica.

Já o terceiro capítulo, descreve o percurso metodológico da pesquisa. Iniciando pelo contexto em que a pesquisa está inserida e a seleção dos sujeitos. Em seguida, pela descrição da sua natureza quanto ao problema e os objetivos estabelecidos e aos métodos e técnicas utilizadas.

O quarto capítulo, discute brevemente sobre o uso de oficinas como uma prática discursiva. Também, traz detalhes da execução da oficina de leitura de imagem fotográfica, bem como a produção e leitura de imagens fotográficas com temática em Educação CTS de pós-graduandos

Finalmente, o quinto e último capítulo, analisa e discute os resultados obtidos durante a oficina. As temáticas com potencial CTS escolhidas pelos pós-graduandos foram variadas, como: abandono de gatos; desmatamento; descarte incorreto de lixo; descarte incorreto de embalagens de medicamentos; ferrovia; árvores nativas. Durante a análise, os pós-graduandos conseguiram identificar os elementos visuais básicos da imagem fotográfica, como: luz natural, movimento, cores e textura. Os pós-graduandos descreveram as imagens fotográficas analisadas como temas controversos e polêmicos, que se relacionam com a ciência e a tecnologia, sobretudo, provocam impactos na sociedade. No último passo de leitura e análise, notou-se que os pós-graduandos realizaram buscas para se aprofundarem e compreenderem mais sobre o tema. As buscas resultaram discussões sobre as leis que protegem animais domésticos; produtos ecológicos biodegradáveis para um crescimento sustentável; lucro das corporações pela comercialização de garrafas de água; consumo responsável de medicamentos.

Em linhas gerais, a presente pesquisa revelou como a produção e a leitura de imagens fotográficas com temática CTS podem contribuir com a Educação CTS.

CAPÍTULO 1 – ENSINO DE CIÊNCIAS E ARTE: EIXO INTEGRADOR PARA A EDUCAÇÃO CTS

Esse capítulo está dividido em quatro seções: pressupostos teóricos dos estudos CTS, desde os movimentos à Educação CTS; documentos curriculares brasileiros (ciências e arte) e Ensino de Ciências (EC).

1.1 CONCEITUANDO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Conceituar Ciência, Tecnologia e Sociedade não é uma tarefa simples. Todavia, consideramos fundamental dialogarmos com os autores sobre uma possível definição desses elementos para alcançarmos uma adequada compreensão das suas relações.

A palavra “ciência” vem do latim *scientia* que significa “conhecimento”, e do verbo *scire* que significa “saber” (Palacios *et al.*, 2003). De acordo com a concepção tradicional caracteriza-se como um “empreendimento autônomo, objetivo, neutro e baseado na aplicação de um código de racionalidade distante de qualquer tipo de interferência externa” (Palacios *et al.*, 2003, p. 14). Entretanto, filósofos e sociólogos apresentam uma visão crítica a respeito dessa concepção, buscando “desfazer o mito do cientificismo que ideologicamente ajudou a consolidar a submissão da ciência aos interesses de mercado, à busca do lucro” (Santos; Mortimer, 2000, p. 115). Além do mais, discutem os limites da atividade científica, bem como “o significado das suas dimensões sociais [...] fazendo uma crítica à pseudociência, ao método experimental e à objetividade científica, ao considerar a ciência, não como um *corpus* rígido e fechado, mas como uma atividade aberta” (Chalmers, 1994 *apud* Santos; Mortimer, 2001, p. 115) e em transformação contínua. Santos e Schnetzler (2003), definem ciência como uma atividade constante em busca de conhecimentos dentro de um cenário social.

Já a palavra “tecnologia” deriva do grego *technología* que significa “tratado sobre uma arte”. Segundo o Dicionário Aurélio⁴ é um “conjunto de conhecimentos, princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade”. Como complementa Santos e Schnetzler (2003, p. 65), “envolve o uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre teve tecnologia”. Assim, caracteriza-se como “um conjunto de atividades humanas [...] conhecimento que nos permite controlar e modificar o mundo” (Santos; Mortimer, 2000, p. 117). A prática tecnológica envolve três aspectos centrais: (1) aspecto técnico; (2) aspecto organizacional; (3) aspecto cultural. O

⁴ Dicionário do idioma português, editado no Brasil.

aspecto técnico compreende conhecimentos, habilidades e instrumentos. O organizacional inclui a atividade econômica e industrial. E o último, trata-se dos objetivos, valores, ética e consciência (Santos; Mortimer, 2000).

E por fim, a palavra “sociedade” deriva do latim *societas* que significa “associação amistosa com os outros”. O Dicionário Aurélio define como um “agrupamento de seres vivos que vivem em estado gregário”. Para Santos e Schnetzler (2003, p. 65), “sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas”. Dessa maneira, compreendemos que a sociedade está intrinsecamente envolvida no desenvolvimento da ciência e da tecnologia, uma vez que esse desenvolvimento visa suprir as necessidades humanas, sobretudo, fatores sociais e ambientais.

Em síntese, o uso desacerbado da ciência e da tecnologia sem consciência nos últimos anos, provocou graves e irreparáveis consequências na sociedade em diferentes aspectos. Sendo assim, reconhecemos a extrema importância da compreensão e imersão dessa tríade inseparável – ciência, tecnologia e sociedade – no sistema educacional, em especial no EC.

Após o diálogo sobre possíveis definições de ciência, tecnologia e sociedade, partimos para o contexto histórico do movimento CTS à Educação CTS.

1.2 DO MOVIMENTO CTS À EDUCAÇÃO CTS

Após a Segunda Guerra Mundial, a ciência e a tecnologia ocupavam um lugar inabalável na sociedade, “o mito da salvação da humanidade [...] o mito da neutralidade científica” (Santos; Mortimer, 2000, p. 111), principalmente pelas grandes inovações, como os primeiros computadores, os primeiros transplantes de órgãos, o uso da energia nuclear para o transporte e a invenção da pílula anticoncepcional (Bazzo, 2003).

Diante de tantas inovações, a sociedade depositou “uma crença cega em seus resultados positivos” (Santos; Mortimer, 2001, p. 96), apoiando-se numa concepção essencialista e triunfalista: quanto mais ciência e tecnologia, mais riqueza e bem-estar (Bazzo, 2003), acreditando que todos os seus problemas seriam resolvidos. Contudo, o acesso a esses benefícios limitava-se a uma pequena parcela da humanidade, isto é, – grandes cientistas, a grande elite – aos que tinham o poder de compra. Assim, a desigualdade social entre as classes e as nações foi ficando cada vez mais evidente.

Na década de 50, o mundo presenciou inúmeros desastres irreversíveis causados pelo uso desacerbado da ciência e da tecnologia: “vestígios de resíduos contaminantes, acidentes nucleares em reatores civis de transportes militares, envenenamentos farmacêuticos,

derramamentos de petróleo etc.” (Bazzo, 2003, p. 123), causando o verdadeiro mal-estar pela ciência. Momento crucial para revisar a concepção de ciência e da tecnologia, e “supervisionar seus efeitos sobre a natureza e a sociedade” (Bazzo, 2003, p. 123). Compreender a ciência e a tecnologia, como os seus artefatos, surgiu como “uma necessidade de sobrevivência do homem [...] uma necessidade cultural” (Lorenzetti; Delizoicov, 2001, p. 49).

Decorrente dos impactos socioambientais, quase sempre irreversíveis, provocados pelo avanço da ciência e da tecnologia, muitos movimentos sociais nos países europeus e da América do Norte começaram a surgir justamente para manifestarem que a atividade científica não é neutra e tampouco exclusiva dos especialistas, estes que por sua vez trabalhavam somente na busca do conhecimento universal, sem o mínimo interesse em medir as consequências (Santos; Mortimer, 2001).

Como resultado dessas manifestações, surgiu “uma nova filosofia e sociologia da ciência que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a ciência e tecnologia (C&T) como processos sociais” (Santos; Mortimer, 2001, p. 96). Esses autores enfatizam que,

a ciência não é uma atividade neutra e o seu desenvolvimento está diretamente imbricado com os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais. Portanto a atividade científica não diz respeito exclusivamente aos cientistas e possui fortes implicações para a sociedade. Sendo assim, ela precisa ter um controle social que, em perspectiva democrática, implica em envolver uma parcela cada vez maior da população nas tomadas de decisão sobre C&T (Santos; Mortimer, 2001, p. 96).

Não se trata de desmerecer o desenvolvimento científico-tecnológico, mas desmitificar a imagem salvacionista e construir uma imagem mais realista, bem como fechar a brecha existente entre duas culturas opostas, a humanística e a científico-tecnológica, pois essa brecha “constitui um terreno fértil para o desenvolvimento de perigosas atitudes tecnóforas, ainda mais a de dificultar a participação cidadã na transformação tecnológica das nossas formas de vida” (Snow, 1964, *apud* Bazzo, 2003, p. 146). Na maioria das vezes as decisões sobre C&T ficam à disposição dos tecnocratas, os quais manipulam dados e conhecimentos específicos que estão fora do alcance dos cidadãos (Santos; Mortimer, 2001). É necessário questionarmos “se seus objetivos são socialmente valiosos” (Bazzo, 2003, p. 123), visto que o desenvolvimento desordenado da tecnologia busca “atender muito mais os interesses de mercado do que as reais necessidades humanas” (Santos; Mortimer, 2001, p. 102), como alimentação, moradia, saúde e educação. Por isso há “uma preocupação mundial com os fins da educação científica” (Schnetzler; Santos, 2003, p. 55) pois,

com ela pretende-se que cada cidadão possa participar no processo democrático de tomar decisões sobre aspectos de desenvolvimento da ciência e da tecnologia, para promover uma ação cidadã encaminhada para a resolução de problemas relacionados com esse desenvolvimento nas sociedades contemporâneas (Walks, 1990, *apud* Bazzo, 2003, p. 145).

Sendo assim, surge a necessidade emergente do mundo contemporâneo em alfabetizar os cidadãos em C&T para que possam “agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas” (Santos; Mortimer, 2000, p. 112). Não é sobre saber fazer Ciências, mas saber usar e aplicar seus conhecimentos na vida (Lorenzetti, 2021).

A Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) para Auler e Delizoicov (2001), concebe duas perspectivas: reducionista e ampliada. A reducionista busca atender os artefatos da C&T numa direção meramente técnica. Já a ampliada “os conteúdos são considerados como meios para a compreensão de temas socialmente relevantes” (Auler; Delizoicov, 2001, p. 127), com o objetivo de superar a neutralidade da C&T, desmistificar concepções estabelecidas e fomentar uma visão crítica da realidade e do mundo por meio das relações CTS. Os mesmos autores enfatizam que alfabetizar vai além da mera leitura de palavras, alfabetizar propicia a “leitura do mundo”.

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 50), a Alfabetização Científica compreende a “aquisição de atitudes e habilidades que serão incorporadas no dia a dia dos indivíduos, preocupando-se com a utilização dos conhecimentos científicos em contextos escolares ou não”. Especialmente, com a maneira que o aluno aprende ciência e os seus significados, pois fazem parte do seu mundo e dia a dia. Pois, a aquisição dos conhecimentos numa perspectiva contextualizada facilita o entendimento sobre o mundo que o cerca e contribui “na sua vida pessoal e social, melhorando a sua vida ou auxiliando na tomada de decisões frente a um mundo de em constante mudança” (Lorenzetti; Delizoicov, 2001, p. 52). Em outras palavras, a Alfabetização Científica não requer domínio da Ciência, mas

de uma base de conhecimentos para entender o conhecimento científico e suas influências na sociedade [...] uma pessoa alfabetizada cientificamente poderá ter uma série de condutas e atitudes que a caracteriza como cientificamente instruída, contribuindo para que seja objetiva, aberta, disposta, questionando o conhecimento que a cerca, possuindo um entendimento geral dos fenômenos naturais básicos, interpretando as informações relacionadas à Ciência e à tecnologia apresentadas nos meios de comunicação e no seu contexto, capacitando-a a compreender, a discutir e a tomar posição frente a estes assuntos (Lorenzetti 2021, p. 51).

Nesse sentido, muitas propostas curriculares em CTS foram discutidas em âmbito internacional com objetivo central: “a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade” (Santos; Mortimer, 2001, p. 110), visando a formação de cidadãos críticos, autônomos, responsáveis e coerentes diante de problemas presentes ou futuros.

No Brasil, essas propostas começaram a ser discutidas no início dos anos 90 e expandiram-se até os dias atuais. Amorim (1995), inicialmente preocupava-se como os livros didáticos de Biologia abordavam as relações CTS. Já Delizoicov (2001), Lorezenti (2021), Lorenzetti e Delizoicov (2001), focaram na alfabetização científica. Santos e Mortimer (2000, 2001), nos livros didáticos de Química. Santos (2012), relata que nos últimos anos houve um aumento expressivo de pesquisas no campo CTS no EC.

Esses autores defendem que a Educação CTS no EC aniquila a visão de uma ciência completamente ingênua e estimula o aluno na busca incessante de informações e dados verdadeiros sobre C&T. Esse estímulo possibilita-o a refletir, analisar, avaliar, argumentar cientificamente bem como tomar decisões fundamentadas em valores para exercer a sua cidadania com consciência (Bazzo, 2003). A Educação CTS aproxima a ciência da sociedade e vice-versa. Trata-se de um campo de trabalho heterogêneo “de caráter crítico a respeito da tradicional imagem essencialista da ciência e da tecnologia, e de caráter interdisciplinar” (Bazzo, 2003, p. 125) por percorrer em diferentes áreas do conhecimento. Esse mesmo autor destaca que a Educação CTS busca,

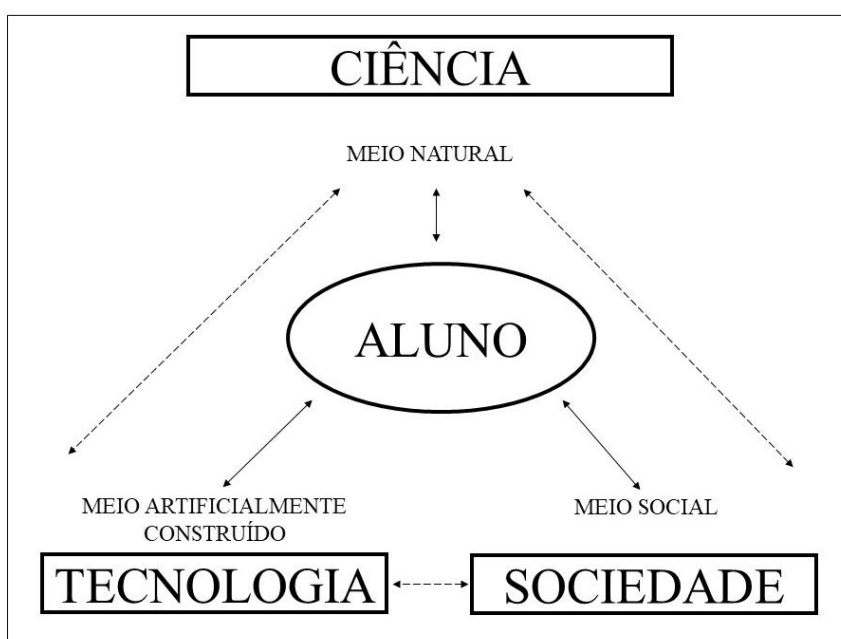
compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia [...] tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança (Bazzo, 2003, p. 125).

Todavia, para a superação dos desafios impostos pela contemporaneidade, despejar informações sobre as atividades da C&T não é suficiente, tampouco, o passo a passo para a tomada de decisão. Sendo assim, nós profissionais da educação “precisamos ir além do ensino convencional, em direção a uma educação voltada para ação social responsável, em que haja preocupação com a formação de atitudes e valores” (Santos; Mortimer, 2001, p. 107). Assim, compreendemos que a educação científica precisa ser crítica ao ponto de questionarmos os valores da C&T em nossa sociedade. O que se espera é que o aluno possa “participar das

decisões democráticas sobre ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico” (Santos, 2007, p. 483).

E uma maneira interessante para uma participação ativa e espontânea dos nossos alunos é abordagem dos conteúdos científicos através de temas socioambientais (Figura 1) “sendo justificada pelo fato de eles evidenciarem as inter-relações dos aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e propiciarem condições para o desenvolvimento de atitudes de tomada de decisão” (Santos; Schnetzler, 2003, p. 74).

Figura 1 - As inter-relações entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e o aluno.



Fonte: Hofstein; Aikenhead; Riquarts (1988, p. 358) *apud* Schnetzler e Santos (2003, p. 60).

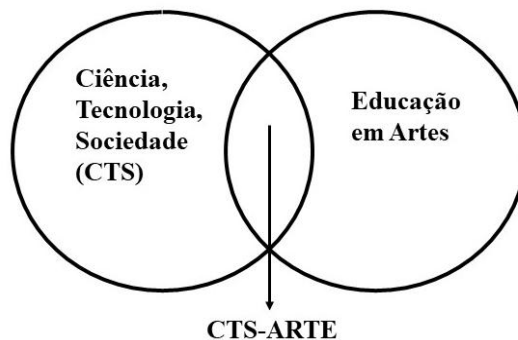
Essas inter-relações, permitem que os alunos integrem “a sua compreensão pessoal do mundo natural (conteúdo da ciência) com o mundo construído pelo homem (tecnologia) e o seu mundo social do dia a dia (sociedade)” (Hoftein; Aikenhead; Riquarts, 1988, p. 358 *apud* Schnetzler; Santos, 2003, p. 59). Encaminhando-os a desenvolver responsabilidade e cidadania. Os autores comentam que as setas pontilhadas indicam as conexões feitas pela Educação CTS e os conteúdos científicos.

1.2.1 CTS-ARTE: um possível caminho para a formação cidadã

Segundo Andrade *et al.* (2014), Oliveira (2014) e Oliveira e Queiroz (2013), a arte no EC é uma trilha ainda pouca explorada, mas possibilita e amplia um espaço para os alunos

absorverem seus valores, conhecimentos e tradições bem como de seus colegas. Esses autores adotaram a junção CTS-ARTE (Figura 2), pois defendem que a integração entre alguns aspectos da Educação em Artes com a Educação CTS, numa perspectiva intercultural, favorecem a construção da Ciência como uma atividade humana e social.

Figura 2 - Integração Educação em Artes e Educação CTS.



Fonte: Oliveira e Queiroz (2014, p. 49).

Essa integração transcende o fazer artístico, pois envolve discussões amplas sobre o mundo contemporâneo, em diferentes aspectos sem ignorar os conteúdos científicos. Nesse sentido, a arte pode ser um excelente caminho para integrar e contextualizar os conteúdos científicos dentro do panorama mais amplo das experiências e preocupações humanas, pois possibilita trabalhar “temas como sexualidade, racismo, inclusão, identidades juvenis, de periferia, de grupos religiosos etc.” (Andrade *et al.* 2014, p. 67). São considerados temas obrigatórios e legislativos nos componentes curriculares brasileiros, por desenvolver o respeito necessário entre as diferenças presentes na contemporaneidade bem como desenvolver a formação integral e cidadã.

Na próxima seção, discorreremos sobre os documentos curriculares brasileiros desde a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394/96 até os currículos paranaenses, como o Referencial Curricular do Paraná e o Currículo da Rede Estadual do Paraná (CREP).

1.3 DOCUMENTOS CURRICULARES BRASILEIROS – ENSINO DE CIÊNCIAS E ARTE

Esta seção propõe um diálogo crítico acerca dos documentos curriculares brasileiros, desde a promulgação da LDB nº 9.394/96 até os currículos paranaenses – Referencial Curricular

do Paraná e o CREP. O objetivo é analisar o que esses documentos defendem e regulamentam a respeito do EC e do Ensino de Arte (EA)⁵.

1.3.1 LDB, PCN e BNCC – o que dizem quanto à formação cidadã

Em 1996, a LDB nº 9.394/96 foi promulgada e estabeleceu diretrizes e bases para a educação nacional, destacando a escola como espaço principal para a preparação do cidadão para o mercado de trabalho e prática social.

O art. 22. estabelece que a “educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o **exercício da cidadania** e fornece-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (Brasil, 2020, p. 18, grifo nosso). Nota-se a formação cidadã como um objetivo da educação básica.

Já o art. 26. estabelece que cada nível de ensino carece de ter uma base nacional comum e que cada currículo deve ser configurado de acordo com o sistema de ensino, entretanto, respeitando as características regionais e culturais, ou seja, o contexto que o cerca.

Para colocar em prática as finalidades da nova LDB, o Ministério da Educação (MEC), junto com o Conselho Nacional de Educação (CNE), formularam e distribuíram em abundância documentos oficiais mais detalhados e específicos para cada nível de ensino e área do conhecimento, como as “diretrizes curriculares” e os “parâmetros curriculares”.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), buscam oferecer referencial de qualidade com bases comuns nacionais para a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio (Brasil, 2013) assim como para a Educação Especial, Educação de Jovens e Adultos; Educação Escolar Indígena; Educação Escolar Quilombola; uma vez que é papel do Estado garantir educação de qualidade a todos os cidadãos e “a democratização do acesso, permanência e sucesso escolar com qualidade social, científica, cultural” (Brasil, 2013, p. 9).

Já os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), são projetos educacionais organizados por nível de ensino, conteúdos programáticos, objetivos, critérios de avaliação e orientações didáticas. Foram elaborados para auxiliar a prática pedagógica de acordo com o contexto escolar. São considerados materiais “abertos e flexíveis, podendo ser adaptados à realidade de cada região” (Brasil, 1997, p. 4). Além disso, possibilitam discussões pedagógicas, auxiliando na elaboração de projetos, no planejamento das aulas e na reflexão sobre a prática e na análise dos materiais didáticos (Brasil, 1997).

⁵ Consideramos educação em ciências e educação em arte sinônimos de ensino de ciências e ensino de arte.

O primeiro PCN publicado foi em 1997 para o Ensino Fundamental dos anos iniciais. Em 1998, para o Ensino Fundamental dos anos finais e em 2000 para o Ensino Médio. Para o EC, esse documento discute a importância de abordar questões sociais nas aulas de ciências a partir de temas transversais⁶ ou da interdisciplinaridade⁷, visto que é inviável abordar um fenômeno natural sem abranger conhecimentos “biológicos, químicos, físicos, sociais, culturais e tecnológicos” (Brasil, 1998, p. 36). Isso facilita a formação integral dos alunos.

No entanto, o EC do século atual,

ao invés de buscar interfaces e integrações entre as disciplinas, as *compartimentaliza ou supõe que não existem*. O mais usual no ensino de ciências é a compartimentalização, ou seja, ensiná-las cada uma por si mesma, quer dizer, a Química, a Física e a Biologia não têm nada a ver uma com a outra. A Matemática é ainda mais distante. Por outro lado, críticas radicais a esse isolamento disciplinar podem levar ao extremo de defender que não existem mais disciplinas (Moreira, 2021b, p. 4-5).

Isso deixa claro, que, apesar dos documentos curriculares destacarem a relevância da interdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento, na prática, essa integração não se concretiza.

No ano de 2014, a Lei nº 13.005/2014 promulgou o Plano Nacional de Educação (PNE), e estabeleceu uma base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos para cada nível de ensino, respeitando a diversidade regional, estadual e local, visando aprimorar a qualidade da educação básica (Brasil, 2014).

Seguindo essa perspectiva, em 2017, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), foi homologada para orientar a LDB e as DCNs, e garantir aprendizagens essenciais para todos os níveis de ensino bem como desenvolver as dez competências gerais (Quadro 1) durante todo o processo educacional, desde o ensino infantil até o médio, em todos os estados e municípios brasileiros.

Quadro 1 - As dez competências gerais da BNCC para a educação básica.

(continua)

Competências gerais		
1	Conhecimento	Entender e explicar realidade
2	Pensamento científico, crítico e criativo	Investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções
3	Repertório cultural	Participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural
4	Comunicação	Partilhar informações, sentimentos, ideias e experiências

⁶ Temas diversos como saúde, meio ambiente, orientação sexual, pluralidade cultural, ética, dentre outros.

⁷ Abordagem de uma temática relacionando diferentes áreas do conhecimento.

Quadro 1 - As dez competências gerais da BNCC para a educação básica.

(conclusão)

Competências gerais		
5	Cultura digital	Acessar e produzir informações e conhecimentos
6	Trabalho e Projeto de Vida	Entender o mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas à cidadania com liberdade, autonomia, criticidade e responsabilidade
7	Argumentação	Formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns com base em direitos humanos, consciência socioambiental, consumo responsável e ética
8	Autoconhecimento e Autocuidado	Cuidar da saúde física e emocional, reconhecendo suas emoções e a dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas
9	Empatia e Cooperação	Respeitar e promover o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade, sem preconceito de qualquer natureza
10	Responsabilidade e Cidadania	Tomar decisões a partir de princípios éticos, democráticos, inclusivos e sustentáveis

Fonte: Brasil (2017, p. 9-10); Paraná (2021, p. 9-10).

Para Moreira (2021a, p. 4), “o currículo por competência não descarta conhecimentos e disciplinas”, pois não há como desenvolver competências sem a base sólida proporcionada pela aquisição de conhecimentos. Esse autor cita Carl Wieman (2013, p. 294) “o desenvolvimento de competências não pode estar restrito a encher um cérebro de conhecimentos, mas sim desenvolver esse cérebro”.

A competência do item 10, Responsabilidade e Cidadania – Tomar decisões a partir de princípios éticos, democráticos, inclusivos e sustentáveis –, é a que mais se aproxima da presente pesquisa. No entanto, o material normativo não estabelece quais conhecimentos são necessários para o desenvolvimento dessa competência. Sendo que pode ser alcançada da Educação CTS ou da Alfabetização Científica, por exemplo.

Segundo Moreira (2021a),

o objetivo da educação deveria estar voltado para a aquisição de conhecimentos e competências para a cidadania, para a vida [...] quanto mais conhecimentos se adquire mais competências são desenvolvidas [...] deveriam ser competências científicas como, por exemplo, modelagem científica, argumentação baseada em evidências, comunicação de resultados. Essas competências poderiam ser desenvolvidas, por exemplo, através de laboratórios virtuais que poderiam motivar os estudantes a modificar características dos modelos e ver o que acontece; poderiam também fazer experimentos sobre fenômenos não observáveis diretamente. Poderiam ainda fazer simulações e construir modelos computacionais (Moreira, 2021a, p. 4).

Para o desenvolvimento de competências científicas e competências para a vida, a educação básica precisa deixar de lado a mera transmissão de conhecimentos.

Segundo o material normativo, a BNCC foi elaborada para dar autonomia às escolas públicas ou privadas, ou seja, para que os seus currículos fossem construídos de acordo com o

contexto social e cultural de cada comunidade. Além disso, para alinhar possíveis mudanças nas políticas educacionais, tanto em âmbito federal como estadual e municipal.

Recentemente a LDB, através da Lei nº 14.407 de 12 de julho de 2022⁸, sofreu alterações, com a inclusão de dois textos. Essa nova lei estabelece o compromisso da educação básica com a **formação do leitor e o estímulo à leitura**. O texto não especifica o tipo de leitura, se textual ou visual.

No art. 4º, acrescentou-se XI: “alfabetização plena e capacitação gradual para a leitura ao longo da educação básica como requisitos indispensáveis para a efetivação dos direitos e objetivos de aprendizagem e para o desenvolvimento dos indivíduos” (Brasil, 2022). E no art. 22, “são objetivos precípuos da educação básica a alfabetização plena e a formação de leitores, como requisitos essenciais para o cumprimento das finalidades constantes do caput deste artigo” (Brasil, 2022).

A seguir, apresentamos sucintamente os documentos curriculares paranaenses – o Referencial Curricular do Paraná e o CREP – ambos à luz da BNCC.

1.3.2 Documentos curriculares paranaenses

1.3.2.1 Referencial Curricular do Paraná

Em 2018, a Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná (SEED/PR), juntamente com o Conselho Estadual de Educação do Paraná (CEE/PR), e demais órgãos educacionais, criaram o *Referencial Curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações*, fundamentado e estruturado segundo a BNCC. Esse documento diz considerar a realidade educacional do estado e está definido como um material dinâmico, por estar passível a alterações de acordo às mudanças e demandas da sociedade. Além do mais, destaca quais são os princípios norteadores para uma educação básica de qualidade, os direitos educacionais e as orientações recomendadas para alcançar os objetivos de aprendizagem.

1.3.2.2 Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP)

A partir da construção e divulgação do Referencial Curricular os órgãos educacionais e profissionais reconheceram a necessidade de um documento orientador. Como resultado, a

⁸ https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14407.htm

SEED/PR em 2019, elaborou o CREP e distribuiu os conteúdos para cada componente curricular do Ensino Fundamental dos anos finais, complementando o Referencial.

Esse documento busca auxiliar na construção das Propostas Pedagógicas Curriculares (PPC) e no planejamento das aulas, ou seja, pode ser configurado um instrumento para a prática docente, pois há orientações e sugestões de conteúdos.

Em 2020, esse documento passou por reformulações, e em 2021 a Rede Estadual recebeu a sua versão final (Paraná, 2021).

1.3.2.3 As competências específicas para o EC

De acordo com a BNCC, o EC “tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico)” (Brasil, 2017, p. 321). Portanto, o Ensino Fundamental deve assegurar aos estudantes o acesso aos “**conhecimentos científicos** produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais **processos, práticas e procedimentos da investigação científica**” (Brasil, 2017, p. 321).

No CREP, o componente curricular de ciências está organizado em três unidades temáticas: matéria e energia; vida e evolução; terra e universo, como demonstra o Quadro 2. E se repetem durante todo o Ensino Fundamental, entretanto, de maneira específica, respeitando o nível de conhecimento e dificuldade do aluno.

Quadro 2 - Unidades Temáticas para o EC.

Matéria e Energia	Vida e Evolução	Terra e Universo
Estudos de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral; construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia	Estudos de questões relacionadas aos seres vivos, suas características e necessidades; compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade das formas de vida	Compreensão de características da Terra, Sol, da Lua e outros corpos celestes, suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles

Fonte: Paraná (2021, p. 6).

Essas unidades temáticas, possibilitam trabalhar a interdisciplinaridade entre os conceitos biológicos, físicos e químicos, visando promover a formação integral do aluno. Segundo o CREP, essas unidades possibilitam a inserção de temas obrigatórios defendidas por leis federais e estaduais, tais como: Relações étnico-raciais (Lei 11.645/2008); Educação Ambiental (Lei 9.795/1999); Prevenção ao uso de drogas (Lei 11.343/2006); Gênero e diversidade sexual (Lei 16.454/2010); Educação Alimentar (Lei 11.947/2009); Segurança Alimentar (Lei 12.645/2012).

Como mencionado anteriormente, a BNCC estabelece dez competências gerais para auxiliar “na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores” (Brasil, 2017, p. 8). Competência é definida por esse material como “mobilização de conhecimentos [...] habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno **exercício da cidadania**” (Brasil, 2017, p. 8, grifo nosso).

À vista disso, o CREP defende a importância de trabalhar as competências gerais no EC, principalmente o pensamento científico, crítico e criativo, uma vez que leva o aluno a ser protagonista do seu próprio aprendizado durante a construção do conhecimento, ao formular perguntas, interpretar dados, levantar hipóteses e explicar evidências (Paraná, 2021). Além do mais, contribuem para o desenvolvimento da “comunicação, da contextualização dos conhecimentos nas diferentes realidades socioculturais, bem como da argumentação [...] da empatia, da cooperação e da responsabilidade” (Paraná, 2021, p. 9).

Além das competências gerais, o CREP apresenta oito competências específicas para o EC, como revela o Quadro 3.

Quadro 3 - Síntese das competências específicas para o EC.

Competências específicas para o EC	
1	Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano
2	Sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas e socioambientais
3	Analisar, compreender e explicar características, fenômeno e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital)
4	Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo
5	Defender ideias que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro
6	Resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética
7	Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar
8	Recorrer aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais

Fonte: Paraná (2021, p. 5).

A partir dessas competências específicas, nota-se que o documento normativo coloca o EC como um caminho imprescindível para promover debates sob questões **científicas, tecnológicas e socioambientais**, para que o aluno consiga compreender e analisar os processos do mundo natural, social e tecnológico. Sobretudo, tomar consciência e **decisões responsáveis** diante dos desafios impostos pela contemporaneidade.

O documento em questão aborda o termo “socioambiental” em quatro competências específicas (2, 4, 5 e 8), evidenciando a importância de integrar temas socioambientais no EC.

1.3.2.4 As competências específicas para o EA

Segundo a BNCC, a Arte como componente curricular no Ensino Fundamental, envolve práticas de criação, leitura, produção, construção, reflexão. Essas práticas contribuem “para a interação crítica dos alunos com a complexidade do mundo, além de favorecer o respeito às diferenças e o diálogo intercultural, pluriétnico e plurilíngue, importantes para o **exercício da cidadania**” (Brasil, 2017, p. 193, grifo nosso). Isso significa que a arte deixou de ser reconhecida como um fazer artístico para ser reconhecida como uma área do conhecimento obrigatória na educação básica (Silva, 2014).

No CREP, o componente curricular de Arte está organizado em quatro linguagens artísticas: Artes visuais; Dança; Música e Teatro (Quadro 4). Essas linguagens se articulam em seis dimensões do conhecimento: criação; crítica; estesia; expressão; fruição e reflexão.

Quadro 4 - Linguagens artísticas.

Artes visuais	Dança	Música	Teatro
Estudos de interpretação e criação de imagens; compreensão dos elementos visuais: ponto, linha, forma, cor, luminosidade, espaço; textura, tom e movimento	Criação de coreografias e movimentos que possibilitam desenvolver a criatividade, a autoestima, a expressão, a sensibilidade e as emoções	Compreender os elementos da música: ritmo, melodia, harmonia, dinâmica e orquestração; desenvolver noções de duração, altura, intensidade, densidade e timbre	Explorar diferentes elementos da linguagem teatral na composição cênica: figurino, cenário, iluminação, adereços, dramaturgia e sonoplastia

Fonte: Paraná (2021, p. 10-12).

A linguagem artística, Artes Visuais, está voltada para a criação e interpretação de imagens. Já a Dança, para as coreografias e movimentos corporais. A música para a compreensão dos seus elementos, como ritmo, melodia etc. E o Teatro, para os elementos que envolvem a composição cênica, como figurino, cenário etc. Cada linguagem artística se repete durante todo o Ensino Fundamental, entretanto, de maneira específica para cada série, respeitando o nível de conhecimento e dificuldade do aluno.

O CREP, também apresenta as nove competências específicas para o EA, como descreve o Quadro 5, a seguir.

Quadro 5 - Síntese das competências específicas de EA.

(continua)

Competências específicas para o EA	
1	Explorar criticamente práticas e produções artísticas e culturais; reconhecer a arte como um fenômeno cultural, histórico e social
2	Compreender as relações entre as linguagens da Arte suas práticas

Quadro 5 - Síntese das competências específicas de EA.

(conclusão)

Competências específicas para o EA	
3	Pesquisar e conhecer distintas matrizes estéticas e culturais
4	Experienciar a ludicidade, a percepção, a expressividade e a imaginação
5	Mobilizar recursos tecnológicos como formas de registro, pesquisa e criação artística
6	Estabelecer relações entre arte, mídia, mercado e consumo
7	Problematizar questões políticas, sociais, econômicas, científicas, tecnológicas e culturais
8	Desenvolver a autonomia, a crítica, a autoria e o trabalho coletivo e colaborativo nas artes
9	Analisar e valorizar o patrimônio artístico nacional e internacional

Fonte: Paraná (2021, p. 5).

A competência específica do item 7 – problematizar as questões sociais, políticas, econômicas, científicas, tecnológicas etc. –, denota a importância da interdisciplinaridade entre o EC e o EA. No entanto, nenhum dos currículos descreve sobre interdisciplinaridade.

Assim, surge a necessidade urgente da reformulação desses materiais, a fim de que essa lacuna seja preenchida. Uma vez que, para uma formação integral dos alunos, não se deve ocorrer a compartimentalização entre as disciplinas.

Esses documentos curriculares encontram-se no site oficial da Secretaria da Educação do Paraná⁹, organizado e estruturado por unidades temáticas, objetos de conhecimento, conteúdos e objetivos de aprendizagem (habilidades) para cada nível de ensino, para orientar e facilitar a prática docente – ‘o que’, ‘para quê’ e ‘como’ ensinar.

A seguir, dissertamos sobre as demandas para um EC contemporâneo.

1.4 ENSINO DE CIÊNCIAS: UM EXERCÍCIO CIDADÃO

Apesar das modificações e reformulações nos documentos normativos e curriculares brasileiros nos últimos anos, muitas dúvidas ainda permanecem soltas principalmente pelas transformações que a sociedade vem enfrentando decorrente do avanço científico e tecnológico. De acordo com Moreira (2021b, p. 9), as escolas atuais “funcionam mais como centros de treinamento do que centros educacionais. Mas é isso que a sociedade contemporânea – tecnológica, inovadora, mercadológica – espera das escolas”.

Não existe uma fórmula pronta para ensinar ciências. Todavia, compreende-se que o típico modelo convencional – aulas predominantemente expositivas e arcaicas – não é o caminho recomendado, já que tem como objetivo único “fazer o estudante memorizar uma longa lista de fatos, muitas vezes nomes exóticos e pomposos” (Bizzo, 2009, p. 17) com frases prontas e “bonitas” que não fazem o menor sentido.

⁹ <https://www.educacao.pr.gov.br/desvio.html>

Segundo Moreira (2021b), o EC no século XXI ainda é,

baseado em aulas expositivas e exercícios repetitivos [...] a metodologia continua sendo aquela em que o professor dá aulas expositivas, ou seja, “dá a matéria” e depois passa aos alunos uma lista de problemas, os quais talvez já estejam resolvidos em algumas fontes (Moreira, 2021b, p. 3).

Em outras palavras, ainda se espera que os alunos “reproduzam literalmente nas provas os conhecimentos que foram depositados em suas cabeças” (Moreira, 2021a, p. 7). Por essa razão, muitos alunos já chegam nas aulas de ciências desanimados com um sentimento negativo por considerarem difíceis, principalmente pela complexidade de conceitos puramente memorísticos (Moreira, 2021a). O que colabora para um permanente aprendizado superficial.

Lorenzetti (2021, p. 48), defende que “o Ensino de Ciências não deve restringir-se a simples memorização de fatos e conceitos científicos”. Faz-se necessário ir muito além do tradicionalismo, do ministrar aulas, o docente precisa “saber” e “saber fazer” (Carvalho; Gil-Pérez, 2011). O docente precisa “priorizar temas, em lugar de conceitos isolados” (Bizzo, 2009, p. 107).

Na maioria das vezes o conteúdo canônico¹⁰ não é utilizado em situações cotidianas (Aikenhead, 2009). Em contrapartida, o docente precisa e deve considerar o contexto escolar e social em que leciona, isto é, “colher mais dados sobre a escola, sobre os alunos, sobre a aula e sobre o próprio conhecimento” (Bizzo, 2009, p. 66). Pois, todo e qualquer aluno carrega consigo uma “bagagem intelectual que está ligada às práticas sociais. O docente deve buscar conhecer essa bagagem e incorporá-la às aulas que ministra [...] o que lhe permitirá ampliar sua atuação social” (Bizzo, 2009, p. 76).

Além disso, o docente precisa confrontar o conhecimento novo com o prévio e cotidiano do aluno, “nessa interação o novo conhecimento deve se relacionar de maneira não arbitrária e não literal com aquilo que o aprendiz já sabe” (Moreira, 2021a, p. 4). E também, o profissional deve valorizar a capacidade de raciocínio de cada aluno, pois, caso contrário, o conhecimento dificilmente será transformado.

À medida que o aluno desenvolve a consciência sobre “como conceber a realidade que conhece” (Bizzo, 2009, p. 66), amplia-se sua capacidade de compreender o mundo em uma perspectiva mais abrangente e globalizada. No entanto, para que isso ocorra, o aluno precisa apresentar uma predisposição pelo aprendizado, uma intencionalidade, um interesse (Moreira,

¹⁰ Padronizado/convencional/tradicional/formal.

2021a). E o docente tem essa responsabilidade de despertar o interesse do aluno pela Ciência¹¹, “é um erro começar a ensinar sem usar situações que façam sentido para os alunos” (Moreira, 2021a, p. 6).

A Ciência não deve ser apresentada como um conhecimento pronto e acabado, distante e inalcançável, que apenas os cientistas são capazes de construí-la e desenvolvê-la, visto que “o domínio dos fundamentos científicos hoje em dia é indispensável para poder realizar tarefas tão triviais como ler um jornal ou assistir televisão” (Bizzo, 2009, p. 16). Para isso, o docente de ciências precisa,

reconhecer que a **Ciência** é diferente da **Disciplina Escolar Ciências** [...] a Ciência **sabe como procurar**, mas **não conhece resultados de antemão**. A disciplina escolar Ciências, ao contrário, conhece muito bem quais são os **objetivos a encontrar**, mas as discussões de **como proceder** para alcançá-los apontam para diferentes caminhos e dependem de contextos culturais específicos (Bizzo, 2009, p. 18).

O docente e o estudante devem compreender a natureza da ciência e compartilhar seu entendimento de como a sociedade construiu seu conhecimento. A autora Lopes (2007, p. 202) destaca “que valorizar a socialização do conhecimento científico como produção cultural humana leva a contribuir para a construção de ações críticas das relações constituídas”. É necessário que as relações entre o conhecimento escolar e o conhecimento científico estejam amparadas numa perspectiva do pluralismo cultural, “pensar historicamente o conhecimento, pensá-lo na sua provisoriedade e contingência. Ou seja, pensá-lo em sua dimensão humana” (Lopes, 2007, p. 203). São discussões que permitem a mudança conceitual entre o conhecimento que carregam e o conhecimento científico, favorecendo a compreensão e o entendimento do quão a Ciência e a Sociedade são indissociáveis (Silva *et al.*, 2020). São oportunidades de reflexão para que os alunos,

possam entender que a importância da Ciência está ligada muito mais a posturas cotidianas, a maneiras de posicionar-se diante do desconhecido, de problematizar situações que não parecem oferecer nenhuma dúvida, de perceber que existem maneiras diferentes de entender o mundo (Bizzo, 2009, p. 99).

Esse entendimento do quão a Ciência está presente em nosso cotidiano permite que os alunos assimilem e utilizem os conhecimentos científicos em sua própria realidade. Moreira (2021a), destaca a relevância dos conhecimentos científicos para o exercício pleno da cidadania,

¹¹ Ciência, com letra maiúscula, refere-se à atividade científica.

pois permeiam durante toda a vida de qualquer cidadão. Para esse autor “aprender ciência é um direito para a cidadania” (Moreira, 2021a, p. 2).

Mas, infelizmente a falta de conhecimentos científicos por parte do profissional impede a imersão de atividades inovadoras (Carvalho; Gil-Pérez, 2011). O docente não precisa mostrar que sabe e conhece tudo como uma enciclopédia pura, mas reconhecer suas limitações, ter uma postura honesta e estar disposto a construir o conhecimento junto com os seus alunos. Entretanto, para esse trabalho em conjunto, o docente deve renunciar o comportamento passivo do aluno e dar oportunidade para que possa expressar as suas ideias durante as aulas, pois “ao fazê-lo falar sobre suas ideias, elas se tornam claras para o próprio sujeito” (Bizzo, 2009, p. 66). Esse mesmo autor salienta que “são excelentes situações para os alunos buscarem organizar seus conhecimentos” (Bizzo, 2009, p. 119) e não ficarem esperando respostas prontas do docente, mas estarem sempre dispostos “a procurá-las e a conviver temporariamente com a incerteza” (Bizzo, 2009, p. 124).

Atividades de análise, reflexão e crítica são imprescindíveis para que os alunos consigam “identificar e analisar os significados que os conteúdos apresentam” (Lorenzetti, 2021, p. 48). Não tem como aprender ciências sem participar, perguntar, argumentar, experimentar; são procedimentos fundamentais para o exercício cidadão (Moreira, 2021a). Para uma educação libertadora o ensino deve ser um espaço de criticidade e dialogicidade (Moreira, 2021a).

Em alguns momentos ensinar ciências pode aparentar uma tarefa fácil e tranquila, entretanto, não significa que os objetivos de aprendizagem estejam sendo alcançados (Bizzo, 2009). Assim como o contrário, o docente pode encontrar dificuldades ao ensinar ciências, no entanto consegue envolver os estudantes nas atividades. Em ambas as situações,

o ponto principal é reconhecer a real possibilidade de entender o conhecimento científico e a sua importância na **formação dos nossos alunos** uma vez que ele pode contribuir efetivamente para a ampliação de sua capacidade de **compreensão e atuação do mundo que vivemos**. Parte-se do princípio de que **ensinar ciências no mundo atual** deve constituir uma das prioridades para todas as escolas, que devem investir na edificação de uma **população consciente e crítica diante das escolhas e decisões a serem tomadas** (Bizzo, 2009, p. 16, grifo nosso).

O docente precisa repensar sobre o que é ensinar e aprender ciências, “dar mais atenção a uma ciência para a cidadania, à compreensão da base social e instrucional da credibilidade científica, ao desenvolvimento de curiosidades e práticas científicas para toda a vida” (Moreira, 2021b, p. 7). Assim, o aluno compreenderá o seu papel e dever como cidadão.

É nesse contexto que a Educação CTS vem sendo amplamente discutida nos últimos 20 anos, uma vez que as suas relações nos currículos de ciências direcionam-se para transformar o “ensino tradicional de ciência, ligado ao cientificismo, para uma orientação voltada ao seu ambiente e a vida cotidiana. O ensino deve relacionar-se com as experiências do ambiente natural e social” (Silva *et al.*, 2020, p. 156) para a formação de cidadãos conscientes na tomada de decisão. Lorenzetti (2021, p. 51), complementa que a tomada de decisão “é um dos grandes objetivos de uma educação progressista, e o Ensino de Ciências poderá contribuir, à medida que propiciar condições e situações que incentivem e possibilitem o exercício da cidadania”.

Uma estratégia interessante para o alcance da tomada de decisão é a imersão de discussões controversias em relação à ciência e à tecnologia que envolvem aspectos sociais, políticos e ambientais (Lorenzetti, 2021). Esse tipo de discussão permite que o docente estimule o crescimento intelectual e social dos alunos, favorecendo a participação destes como protagonistas do aprendizado (Krupczak; Lorenzetti; Aires, 2020), para adquirirem conhecimentos para a cidadania (Moreira, 2021a).

À luz dessa demanda emergente, hipostenizamos que a utilização de fotografias nas aulas de ciências com temáticas socioambientais locais, podem possibilitar diálogos necessários e imprescindíveis entre o docente e o estudante para o desenvolvimento da capacidade da tomada de decisão, bem como para uma formação cidadã rica em valores e atitudes necessárias para a contemporaneidade.

No próximo capítulo, dialogamos sobre a leitura e análise de imagem fotográfica e a sua relevância no contexto educacional atual.

CAPÍTULO 2 – LEITURA E ANÁLISE DE IMAGEM FOTOGRÁFICA

Esse capítulo apresenta a proposta de Leitura de Imagem Fotográfica adaptada da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI²) e Leitura de Imagem Interdisciplinar para o CTS. Mas primeiramente, percorre-se uma breve história da fotografia.

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA FOTOGRAFIA

A palavra fotografia origina do grego *phosgraphein* que significa “marcar a luz” ou “desenhar na luz”. O que deixa claro a relevância da luz (natural ou artificial) no processo de criação fotográfica. Para Areal (2012), a fotografia é uma imagem óptica que resulta de uma transformação técnica: máquinas fotográficas digitais ou *smartphones*. Encontrar uma definição precisa e completa de fotografia não é uma tarefa simples, mas, ao explorar sua história, percebe-se que ela transcende a mera técnica, revelando-se como uma forma de expressão e registro do mundo. Segundo Maya (2008, p. 107) “a história da fotografia está ligada à obstinação do homem em eternizar os momentos da vida, na busca por congelar o tempo por meio do desenho, da pintura, da literatura, da escultura e dos monumentos”.

A invenção da fotografia como técnica surgiu apenas no século XIX, período marcado pelo desenvolvimento industrial e tecnológico. Mas, vale ressaltar que desde a Antiguidade, o homem já tinha observado a partir dos fenômenos naturais “que as imagens situadas ao longe se alteravam com relação à luz, à sombra e à cor: estava sendo criada a ideia de uma fotografia animada, associada à noção de movimento” (Maya, 2008, p. 106). Esse autor ainda destaca que no século IV a.C.,

os gregos já dispunham de algum conhecimento sobre a câmara escura, a partir das observações do que os raios solares emitiam nos recintos fechados e escuros. Foi, no entanto, no período Renascentista que ocorreu um dos eventos de maior significação para um futuro fazer fotográfico: a descoberta da perspectiva baseada método científico e mecânico. Quando Leonardo Da Vinci relatou que a luz, ao penetrar, por meio de um furo, num quarto totalmente escuro, formaria uma imagem invertida na parede em frente a este orifício, a percepção ilusória do mundo configurou um novo desenho na transposição de um mundo tridimensional para o bidimensional, tendo o seu registro, após séculos de tentativas, adquirido a dinâmica da reprodução do real (Maya, 2008, p. 106).

A câmara escura¹² foi grande precursora da câmera fotográfica moderna. Apesar do trabalho conjunto de cientistas e artistas de várias épocas e lugares, a invenção da fotografia só

¹² Esboço da câmara escura <http://www.ica.usp.br/imagens/camara-escura-leonardo-da-vinci-codex-atlanticus/view>.

ocorreu na década de 1830 “a partir da descoberta de um suporte sensível à luz (o que possibilitou a captura automática da imagem) e da introdução do processo da cópia do negativo para o positivo o que automatizou a reprodução de uma imagem original” (Maya, 2008, p. 106). Essa descoberta revela que todo novo conhecimento surge a partir de algo já existente, mostrando que o processo é contínuo e interligado.

Essa invenção foi marcada por dois grandes nomes: Niépce e Daguerre. Ambos abriram uma sociedade com interesse em aprimorar as técnicas desenvolvidas até então. No entanto, tinham objetivos diversos. Enquanto o primeiro se preocupava com a imagem copiada e reproduzida, o segundo como era pintor, procurava uma imagem satisfatória (Salles, 2004). Após, a morte de Niépce, Daguerre continuou seus experimentos na busca da imagem fotográfica. Através da sua persistência e de uma chapa metálica¹³, Daguerre conseguiu obter a primeira imagem nítida e fixa. Seu equipamento foi batizado como daguerreótipo, considerado a primeira máquina fotográfica.

A fotografia surgiu enquanto,

os homens estavam em plena lua-de-mel com a Máquina. A indústria parecia ter vindo para resolver todos os problemas da humanidade. As linhas de montagem e o poder das máquinas a vapor surgiam como garantia de progresso e prosperidade para todos [...] Nesse contexto, a fotografia emergiu quase que como uma forma industrial da imagem, que nascia da misteriosa “máquina de pintar” (Kubrusly, 2003, p. 10).

Nessa época de descoberta e inovação, a fotografia foi muito polemizada quanto ao seu uso e função, principalmente no meio artístico “que via o papel da arte eclipsado pela fotografia, cuja plena capacidade de reproduzir o real, através de uma qualidade técnica irrepreensível, deixava em segundo plano qualquer tipo de pintura” (Mauad, 1996, p. 2). Pois, aparentemente não precisava de nenhuma habilidade específica para fotografar.

No início, registrar momentos só era possível para a grande elite, pelo alto custo de uma imagem fotográfica. Com o tempo foi atingindo cada vez mais pessoas e ganhando um aspecto democrático (Kubrusly, 2003).

Analisar os dados que a vida nos coloca, permanentemente, diante dos olhos implica assumir a posição de espectador [...] Para o homem comum, consumido pelos problemas de seu cotidiano, é muito difícil assumir esta postura [...] A imagem da vida, na fotografia, e posteriormente no cinema e na televisão, torna mais fácil, para o homem comum, assumir a posição de espectador, levando-o a reconsiderar muitos dos valores estabelecidos [...] distribuindo mais democraticamente o conhecimento e

¹³ Tratada com vapores de iodo (iodeto de prata) que a tornavam fotossensível. A chapa era colocada numa câmara escura. Em seguida, era necessário fazer o iodeto de prata se converter em prata metálica, com a adição de mercúrio, para a imagem se tornar visível (Salles, 2004).

o pensamento da humanidade. A imagem não está limitada pela barreira dos idiomas ou da alfabetização (Kubrusly, 2003, p. 12).

A imersão da fotografia como aspecto social, permitiu o ser humano apreender conhecimentos, culturas e valores. Como viajar no tempo pela sua imaginação, conhecer pessoas, costumes e lugares diferentes. Para Mauad (1996, p. 12) “a fotografia comunica através de mensagens não verbais, cujo signo constitutivo é a imagem”.

A palavra imagem deriva do latim *imago* que significa a representação visual de algo (objeto ou pessoa). Segundo Joly (1994), uma das definições mais antigas, vem de Platão que a define como sombra, reflexo, representação de algo real. Para Areal (2012, p. 60), uma “imagem é sempre uma representação de qualquer outra coisa [...] uma imagem será, sempre, um processo de mediação: uma representação (a imagem) de um referente (a coisa). Uma imagem sempre tem significado”. Dentre alguns tipos de imagens o autor cita as pictóricas, gráficas, fotográficas, cinematográficas, e as sonoras. A imagem é um tema de reflexão filosófica desde a Antiguidade: os petrogramas e os petróglifos¹⁴ representam os primeiros meios de comunicação humana (Joly, 1994).

É nesse contexto, que consideramos a fotografia como uma linguagem artística, já que desde o seu surgimento

vem acompanhando o mundo contemporâneo, registrando sua história numa linguagem de imagens. Uma história múltipla, constituída por grandes e pequenos eventos, por personalidades mundiais e por gente anônima, por lugares distantes e exóticos e pela intimidade doméstica, pelas sensibilidades coletivas e pelas ideologias oficiais (Mauad, 1996, p. 5).

O século XXI será narrado e compreendido por um infinito mosaico de imagens, sob diferentes ângulos, perspectivas e contrastes.

2.2 FOTOGRAFIA COMO LINGUAGEM ARTÍSTICA

Os dias que correm nos cercam de imagens (fixas ou animadas) desde o amanhecer ao anoitecer: nos noticiários, livros, publicidades, arte e entretenimento. Diante desse consumo em massa, a imagem fotográfica sobressai, alimentada pela ubiquidade das redes sociais. Com isso, “corremos o risco de sobrecarregarmos nosso olhar e ficarmos desatentos e incapazes de apreciá-las” (Silva *et al.*, 2020, p. 163). Por isso a importância do desenvolvimento da

¹⁴ Formas de arte rupestre, enquanto petrogramas são pinturas, petróglifos são gravuras.

sensibilidade do olhar (Silva *et al.*, 2020). Esses autores comentam que a primeira forma de comunicação humana ocorre por intermédio das imagens:

Alguns estudos sobre desenvolvimento infantil apontam que a primeira forma de comunicação dos bebês se dá por meio das imagens, anterior a fala. A criança mesmo antes de ler e escrever consegue comunicar-se e compreende várias simbologias, em especial as imagens que sua sociedade utiliza (Silva *et al.*, 2020, p. 163).

No entanto, como o processo formativo não prioriza a leitura imagética, somente a textual, acaba-se perdendo a sensibilidade do olhar com o passar dos anos. Apesar da imagem ser uma forma de conhecimento, raramente “observamos propostas de leitura de imagens nas escolas e as poucas experiências que temos, não tem continuidade no decorrer do ensino” (Silva *et al.*, 2020, p. 163) básico, tampouco no ensino superior.

Aprender a ler imagens significa,

desenvolver a observação de seus aspectos e traços constitutivos, detectar o que se produz no interior da própria imagem [...] adquirir conhecimentos correspondentes e desenvolver a sensibilidade necessária para saber como as imagens se apresentam [...] qual é o seu contexto de referência, como as imagens significam, como elas pensam, quais são seus modos específicos de representar, figurar, indicar a realidade (Santaella; Noth, 1992, p. 17 *apud* Silva *et al.*, 2020, p. 164).

Todas as áreas de conhecimentos criam e utilizam imagens, mas raramente fundamentam-se em um referencial teórico (Silva; Neves, 2018). Essa lacuna, conforme os autores, pode comprometer duplamente o campo educacional: tanto pela subvalorização do papel fundamental das imagens e da competência leitora visual, quanto pela perpetuação de abordagens disciplinares fragmentadas, com escassa integração interdisciplinar.

As imagens apresentam características interdisciplinares, pois “desenvolvem-se em todos os domínios científicos: da astronomia à medicina, das matemáticas à meteorologia, da geodinâmica à física e à astrofísica. Da informática à biologia” (Joly, 2007, p. 24). Isso evidencia a importância da leitura e análise de imagem no EC, já que “o olhar é fundamental para as discussões [...] especialmente observações” (Silva; Neves, 2018, p. 25) realizadas nos laboratórios, saídas de campo, museus ou até mesmo na típica sala de aula.

Como uma imagem possui significados diversos e infinitos, para o desenvolvimento da sua análise “é necessário realizarmos a *leitura de imagem*, entendida como a capacidade de codificá-la, de interpretá-la, enfim, empreender uma busca para compreendê-la” (Silva *et al.*, 2020, p. 151). Somente depois da leitura de imagem, torna-se possível ampliarmos nosso

entendimento e realizarmos uma ampla análise imagética, são momentos distintos que se complementam (Silva *et al.*, 2020).

Para esses alcances, a proposta de Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI²), Quadro 6, baseada em Artes e Ciências Naturais, foi desenvolvida pelos autores brasileiros Silva e Neves (2018); Silva *et al* (2020), para professores e pesquisadores que trabalham com imagens. A relação entre diferentes áreas de conhecimentos, “tem como objetivo obter o conhecimento geral [...] a ampliação do conhecimento” (Silva; Neves, 2018, p. 26) sobre a imagem, tanto cultural como histórico, oportunizando uma adequada compreensão e entendimento da sociedade contemporânea.

Os autores supracitados, defendem que “as imagens podem ser estudadas a partir das abordagens de objetos artísticos por teóricos e historiadores” (Silva; Neves, 2018, p. 29). Esses objetos foram agrupados em quatro perspectivas: formalista, warburguiana, perceptualista e fenomenológica. E estão acompanhadas de referenciais em quatro passos específicos: (1) *análise da forma*; (2) *análise de conteúdo*; (3) *análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor*; (4) *análise interpretativa do leitor*.

Quadro 6 - Síntese da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI²).

1º passo Análise da Forma	Perspectiva formalista Referência: Dondis	Analisar quais as cores, as linhas, a dimensão e as demais qualidades expressivas da imagem
2º passo Análise de Conteúdo	Perspectiva warburguiana Referência: Panofsky	Analisar qual o tema e o significado da imagem
3º passo Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	Perspectiva perceptualista ou semiológica Referência: Gombrich	Analisar quem é o autor, leitor, para que fim a imagem foi produzida, qual a relação entre o autor e o leitor e o 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 e Neves (2018, p. 34).

No entanto, para acrescentarmos as relações CTS nessa proposta, a mesma passou por algumas adaptações que são apresentadas na seção a seguir.

2.3 LEITURA DE IMAGEM FOTOGRÁFICA COM ENFOQUE CTS

A proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque¹⁵ CTS (Quadro 7), foi adaptada da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI²) e Leitura de Imagem Interdisciplinar para o CTS, visando relacionar CTS com estudos imagéticos. A proposta adaptada está delineada em oito passos, e cada passo contém uma análise específica a se realizar. Consideramos uma abordagem CTS-ARTE, pois através de uma obra artística ou de autoria própria, é possível promover discussões sob diferentes conteúdos programáticos, bem como a influência da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea.

Quadro 7 - Adaptação da Leitura de Imagem Interdisciplinar.

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
1º passo	Introdução de um tema socioambiental local	Produção fotográfica autoral
2º passo	Análise da forma (elementos visuais: cor, luz, efeito etc.)	Analisar os elementos visuais presentes na fotografia: cor, luz, efeito etc.)
3º passo	Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental	Analisar os artefatos tecnológicos a partir do tema proposto
4º passo	Análise do conteúdo	Tema primário da Imagem: que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta?
		Tema secundário da Imagem: que assuntos a fotografia aborda? Que conceitos podem ser identificados?
		Conteúdo da Imagem: o assunto da fotografia relaciona-se a questões científicas, sociais?
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema gera discussões polêmicas e controvérsias?
		O tema tem algum impacto na sociedade?
		O tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia?
6º passo	Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado	Analisar as potencialidades bem como os limites tecnológicos
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	Analisar quem é o autor, o contexto e para qual público a fotografia foi produzida
8º passo	Análise interpretativa do leitor	Compreender a fotografia como uma representação que vai além do que representa. Em busca de solução da questão socioambiental a partir de discussões éticas, políticas, econômicas e culturais para uma ação social responsável

Fonte: Adaptado de Santos e Mortimer (2000, p. 121-122); Silva e Neves (2018, p. 34); Silva *et al.* (2020, p. 167-180); Silva e Melo (2022, p. 136-138).

2.3.1 Primeiro passo – Introdução de um tema socioambiental local

Para selecionar um tema socioambiental relativo à ciência, Santos e Mortimer (2000) estabelecem três critérios fundamentais: (1) o tema precisa ter opiniões controvérsias; (2)

¹⁵ O enfoque foi adotado inicialmente pelos autores, mas refere-se à Educação CTS.

precisa ter aspecto social e (3) ser relativo à ciência e à tecnologia. Os autores defendem a importância de trabalhar temáticas com a “sua origem na situação presente, existencial, concreta dos educandos” (Santos; Mortimer, 2000, p. 119). Os autores supracitados dispõem alguns exemplos de temáticas (Quadro 8) que podem ser trabalhadas no contexto brasileiro, de maneira que se articulem numa dimensão global. Na segunda coluna há uma adaptação para o contexto paranaense, em especial para a cidade de Ponta Grossa.

Quadro 8 - Exemplos de temas socioambientais para serem trabalhados no contexto paranaense.

Temas socioambientais	
Exploração mineral	O Paraná é um grande produtor nacional de feldspato, talco e fluorita
Ocupação humana e poluição ambiental	Paraná é o quinto estado mais populoso do Brasil (Censo Demográfico, 2022). Com o aumento populacional, há um aumento de poluição ambiental, assim como a presença demasiada de animais domésticos soltos pelas vias públicas
O destino do lixo e o impacto sobre o ambiente	Quais são as Cooperativas de Reciclagem operantes em Ponta Grossa?
Controle de qualidade dos produtos químicos comercializados	Fiscalização nas empresas em Ponta Grossa
Produção de alimentos	O Paraná é um importante produtor milho; soja; trigo; café; algodão etc.
O desenvolvimento da agroindústria	Instalação de cooperativas agroindustriais em Ponta Grossa
O processo de desenvolvimento industrial	Instalação das indústrias na cidade de Ponta Grossa
Fontes energéticas	Impactos positivos e negativos da Usina Hidrelétrica de Itaipu
Preservação ambiental	Parque Municipal Margherita Sannini Masini, abandonado desde o início dos 2000

Fonte: Adaptado de Santos e Mortimer (2000, p. 120).

Após a escolha do tema faz-se necessário fotografar a problemática local para dar continuidade aos próximos passos da proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS. A fotografia pode ser registrada por um *smartphone*, ou seja, não necessariamente por uma câmera profissional, desde que seja possível fornecer alta resolução de imagem.

2.3.2 Segundo passo – Análise da forma

Para analisar a forma da imagem, os autores Silva e Neves (2018), sugerem como referência a autora Donis a Dondis (1924 – 1984). Em seu livro *Sintaxe da linguagem visual*, a autora traz um método de ensinar a ver e a ler dados visuais, e esclarecer elementos visuais básicos¹⁶ da imagem, como o ponto, a linha, a forma, a direção, o tom, a cor, a textura, a dimensão e o movimento. São ingredientes básicos com grande potencial para a transmissão

¹⁶ O termo “elementos visuais básicos” foi adotado pela própria autora do livro.

das mensagens de maneira clara e pontual, capazes de serem apreendidos “com naturalidade por qualquer pessoa capaz de ver” (Dondis, 2007, p. 82).

O primeiro elemento visual básico da imagem levantado é o **ponto**, que segundo Dondis (2007, p. 53), “é a unidade de comunicação visual mais simples e irredutivelmente mínima”. A autora enfatiza que os pontos em grande quantidade e justapostos, isto é, muito próximos um do outro, “criam a ilusão de tom ou de cor [...] é o fato visual em que se baseiam os meios mecânicos para a reprodução de qualquer tom contínuo” (Dondis, 2007, p. 54), como por exemplo, as fotografias.

É essa proximidade entre os pontos que dificulta identificá-los individualmente, e que provoca a sensação de direção e movimento, assim, transformando-se a cadeia de pontos em um outro elemento visual: **a linha** (Dondis, 2007). Para a autora, a linha nunca é estática e nem vaga, ela é “decisiva, tem propósito e direção, vai para algum lugar, faz algo de definitivo [...] é elemento essencial do desenho” (Dondis, 2007, p. 56), exclui todas as informações supérfluas e enfatiza apenas o essencial (Dondis, 2007).

Através das linhas as **formas** acontecem. As formas básicas, como o quadrado, o círculo e o triângulo equilátero são formados por linhas, e “a partir de combinações e variações infinitas dessas três formas básicas, derivamos todas as formas físicas da natureza e da imaginação humana” (Dondis, 2007, p. 59). Todas as formas básicas têm uma **direção**, isto é, horizontal, vertical, diagonal, curva (Dondis, 2007).

E quanto ao **tom**, as suas variações “são os meios pelos quais distinguimos oticamente a complexidade da informação visual do ambiente [...] vemos o que é escuro porque está próximo ou se superpõe ao claro, e vice-versa” (Dondis, 2007, p. 61).

Para Dondis (2007, p. 64), a **cor** “é uma das mais penetrantes experiências visuais que temos todos em comum [...] No meio ambiente compartilhamos os significados associativos da cor das árvores, da relva, do céu, da terra e de um infinito de coisas”. Em outras palavras, é de praxe associarmos a cor da terra de marrom, a cor do céu de azul, das folhas das árvores de verde. Conforme Gombrich (1972, p. 85, tradução nossa), “as configurações de linhas e cores têm o potencial de influenciar as nossas emoções”. Enquanto os dias cinzentos carregam consigo uma melancolia sutil, os dias ensolarados transbordam de alegria e vitalidade – duas faces de um mesmo tempo, interpretadas de formas tão distintas pelo olhar humano.

Em muitas situações a **textura** visual é capaz de substituir as qualidades táteis (Dondis, 2007), uma vez que o olhar e as experiências que carregamos possibilitam sentirmos qual a textura que a imagem apresenta e a realidade da mesma.

A **dimensão** faz parte do nosso mundo real, mas nas representações visuais, como na fotografia, ela é apenas implícita (Dondis, 2007). O que prevalece numa fotografia é a perspectiva, que tem como intenção final, de acordo com a autora, “produzir uma sensação de realidade” (Dondis, 2007, p. 75). Apenas uma sensação, pois a câmera fotográfica é incapaz de competir com a ampla visão periférica do olho humano, mas ainda assim ela permite “reproduzir o ambiente com uma precisão extraordinária e uma grande riqueza de detalhes” (Dondis, 2007, p. 78).

Por fim, assim como na dimensão, o elemento visual do **movimento** costuma ser mais implícito do que explícito (Dondis, 2007), visto que qualquer obra no primeiro momento, apresentará característica estática, diferente do cinema ou televisão, porém “a quantidade de repouso que compositivamente projetam pode implicar movimento, em resposta à ênfase e à intenção que o artista teve ao concebê-los” (Dondis, 2007, p. 81).

2.3.3 Terceiro passo – Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental

Esse momento consiste em analisar os artefatos tecnológicos¹⁷ relacionados ao tema socioambiental escolhido, examinando as aplicações tecnológicas por trás da problemática, tanto seus efeitos benéficos como os maléficos. Esse momento é de suma importância, pois segundo Santos e Mortimer (2000, p. 121) “um estudo das aplicações da ciência e tecnologia, sem explorar as suas dimensões sociais, podem propiciar uma falsa ilusão de que o aluno compreende o que é ciência e tecnologia”, isto é, uma visão distorcida sobre a natureza dos seus conhecimentos.

Sendo assim, é fundamental entender os efeitos que a tecnologia provoca sobre a sociedade, a fim de evitar o falso moralismo de que seus resultados são completamente favoráveis.

2.3.4 Quarto passo – Análise do conteúdo

Para analisar o conteúdo da imagem, os autores sugerem como referência o autor Erwin Panofsky (1892 – 1968), pois o mesmo desenvolveu três níveis fundamentais para analisar o significado da imagem: I. Significado natural – tema primário da imagem; II. Significado convencional – tema secundário da imagem e III. Significado do conteúdo – conteúdo da imagem.

¹⁷ Dispositivos criados pelas pessoas por intermédio do conhecimento técnico e científico.

No primeiro nível é preciso ultrapassar “os limites da percepção puramente formal” (Panofsky, 2011, p. 48) e penetrar na primeira esfera do significado. O autor descreve que o significado “é de natureza elementar e facilmente compreendido” (Panofsky, 2011, p. 48), denominado pelo autor de fatual, “é apreendido pela simples identificação de certas formas visíveis com certos objetos” (Panofsky, 2011, p. 48), como por exemplo, seres humanos, animais e plantas. É apreendido também, pelas expressões como gestos e poses. Compreende o tempo e o espaço naturalmente. É uma descrição pré-iconográfica¹⁸, “que se mantém dentro dos limites do mundo dos motivos, o problema parece bastante simples [...] tendo por base nossa experiência prática” (Panofsky, 2011, p. 55). Portanto, nesse primeiro nível de análise do conteúdo é necessário analisar que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta.

Já o segundo nível trata-se de uma descrição iconográfica, momento de descrever e classificar as imagens. É um campo diverso de interpretação, “mundo dos assuntos específicos ou conceitos manifestados em imagens” (Panofsky, 2011, p. 51), adquiridos de fontes literárias, tornando-se necessário estarmos relacionados “com o mundo prático dos objetos e fatos [...] costumes e tradições culturais” (Panofsky, 2011, p. 48-49). Ao interpretarmos uma imagem, reconhecemos o significado desta (Panofsky, 2011). Portanto, nesse segundo nível é necessário analisar que assuntos a fotografia aborda e quais conceitos podem ser identificados.

Por fim, o terceiro e último nível, trata-se de uma interpretação iconológica; interpretação dos valores simbólicos – época, nacionalidade, classe social etc. Porém, para uma correta descoberta e interpretação faz-se necessária uma exata análise da imagem, o que exige ir além familiaridade de temas e conceitos específicos. Panofsky (2011, p. 50), define esse nível “como um princípio unificador que [...] explica os acontecimentos visíveis e sua significação inteligível e que determina até a forma sob a qual o acontecimento visível se manifesta”. Portanto, para finalizar a análise do conteúdo é necessário analisar se o assunto da fotografia se relaciona a questões religiosas, científicas e sociais.

2.3.5 Quinto passo – Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida

Nesse passo, é necessário analisar de que maneira o tema socioambiental escolhido e a tecnologia introduzida podem se relacionar com a ciência. Essa análise está dividida em três partes. Na primeira, é preciso refletir se o tema gera discussões polêmicas e controvérsias. Os autores Santos e Mortimer (2000), defendem a importância de opiniões controvertidas, pois

¹⁸ Objetiva descrever o significado primário e natural da imagem.

revogam a visão de ciência absolutamente verdadeira e inacabada. Com diferentes pensamentos e pontos de vista, é possível encontrar mais de uma alternativa para solucionar determinado problema.

Na segunda parte, é preciso analisar se o tema tem algum impacto na sociedade, ou seja, se o tema tem significado social, já que as “práticas científicas cotidianas, como os fatos da ciência, apesar da sua aparência objetiva e neutra, são, na verdade, construídos socialmente” (Santos; Mortimer, 2000, p. 115).

Já na terceira parte, é preciso analisar se o tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia. Esse momento de análise busca desenvolver o compromisso social em relação às aplicações científicas e tecnológicas. Em outras palavras, “entender o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais da sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social” (Santos, 2012, p. 56). É uma análise crucial para compreender a importância da participação ativa da sociedade frente aos resultados científico-tecnológicos.

2.3.6 Sexto passo – Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado

No sexto passo, é proveitoso analisar os efeitos que a tecnologia introduzida provoca na sociedade. Mas antes, é preciso compreender que a tecnologia não é um aparato meramente técnico; “ela é dependente dos sistemas sócio-políticos e dos valores e das ideologias da cultura em que se insere [...] é com esse entendimento que o cidadão passa a perceber as interferências que a tecnologia tem em sua vida” (Santos; Mortimer, 2000, p. 118). Tanto os aspectos positivos como os negativos, sobretudo, aqueles que remam em direção ao lucro e contra o desenvolvimento tecnológico sustentável. Isso evidencia a importância da alfabetização tecnológica nos dias contemporâneos, pois

uma pessoa letrada tecnologicamente tem o poder e a liberdade de usar esse poder para examinar e questionar os problemas de importância em sócio-tecnologia [...] as ideias de progresso por meio da tecnologia, as tecnologias apropriadas, os benefícios e custos do desenvolvimento tecnológico, os modelos econômicos envolvendo tecnologia, as decisões pessoais envolvendo o consumo de produtos tecnológicos e como as decisões tomadas pelo gerenciadores da tecnologia conformam suas aplicações (Fleming, 1989, p. 393-394 *apud* Santos; Mortimer, 2000, p. 118).

Em suma, esse passo permite analisar de que modo a tecnologia introduzida atende as necessidades da sociedade e influencia no comportamento humano.

2.3.7 Sétimo passo – Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor

Esse passo, “requer pesquisas quanto ao contexto no qual a imagem foi produzida, seu autor e, ainda, a que público era destinada [...] envolve questões quanto à produção e à utilização da imagem” (Silva; Neves, 2016, p. 135 *apud* Silva; Neves, 2018, p. 32). E como sugestão de referência, os autores apontam para Ernst Gombrich (1909-2001) conhecido como Historiador da Arte. Esse autor argumenta que qualquer artista antes mesmo de iniciar uma obra, reflete sobre a intenção pretendida e determina o consumidor/leitor que pretende atingir. Até mesmo obras sem patrocínio são “produzidas na esperança de levantar interesse e encontrar um consumidor” (Gombrich, 2012, p. 6 *apud* Silva; Neves, 2018, p. 33), um possível público. Em outras palavras, nenhuma obra é realizada sem sentido.

Gombrich (1972), fala sobre a importância do conhecimento prévio em relação a imagem observada, uma vez que só podemos reconhecer o que sabemos, e que embora a nossa resposta seja automática, a leitura real nunca poderá ser passiva. O autor ainda destaca que, para uma leitura correta da imagem é necessário estarmos atento ao código, a legenda e contexto. Em muitas situações, as pessoas se apegam apenas às legendas para a compreensão da imagem, todavia, não são suficientes para entender o contexto e a realidade que a envolve.

Como a proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, prioriza fotografias autorais sobre temas socioambientais — e não obras artísticas —, ficará claro para o leitor que o autor da imagem será alguém próximo, como um docente, colega de turma ou aluno, que a produziu com um propósito educativo. Como a fotografia abordará temas socioambientais locais, o leitor conseguirá compreender facilmente o contexto em que a imagem está inserida — exceto no caso de imagens minimalistas, que podem dificultar essa interpretação. Após a compreensão sobre o autor e o contexto da fotografia, o leitor desenvolverá uma conexão com o tema socioambiental, tornando-se capaz de analisar a problemática com maior profundidade e criticidade.

Segundo Nascimento e Von Linsingen (2006), um dos princípios de Paulo Freire é a problematização,

processo no qual o educando se confronta com situações de sua vida diária, desestabilizando seu conhecimento anterior e criando uma lacuna que o faz sentir falta daquilo que ele não sabe [...] é o ponto de partida de uma educação que considera que seu contexto de vida pode ser aprendido e modificado [...] Isso implica numa educação que é realizada *com* o educando e não *sobre* o educando (Nascimento; Von Linsingen, 2006, p. 104).

O processo de problematização, ao articular questões locais, promove a convergência entre as perspectivas do educador e do educando, revelando como este último constrói significados sobre sua realidade imediata.

Para Auler, Dalmolin e Fenalti (2009, p. 75), através dos temas socioambientais locais "manifestam-se as contradições da estrutura social mais ampla. Estes representam o ponto de partida para, a partir destes, ampliar e alcançar uma visão global da sociedade". Em outras palavras, a compreensão do contexto local funciona como base fundamental para a construção de uma consciência crítica sobre questões globais. Como os autores sugerem, a reflexão sobre o microcosmo local torna-se pré-requisito indispensável para a compreensão do macrocosmo social – sem conhecer e problematizar sua própria realidade, o indivíduo dificilmente desenvolverá uma percepção ampla e crítica sobre o mundo que o cerca.

Em síntese, esse passo constitui um processo analítico-reflexivo, pois o leitor é desafiado a refletir sobre a autoria da imagem (quem produziu e por quê); contextualizar a fotografia em seu ambiente socioambiental e posicionar-se criticamente a respeito da temática local.

2.3.8 Oitavo passo – Compreender a fotografia como uma representação que vai além do que representa. Em busca de solução da questão socioambiental a partir de discussões éticas, políticas, econômicas e culturais para uma ação social responsável

Para a conclusão da leitura e análise, o leitor irá apropriar-se da imagem e alcançar uma interpretação individual (Silva; Neves, 2016 *apud* Silva; Neves, 2018). Em consequência das análises já realizadas o leitor estará apto para ir além do conhecimento adquirido até aqui. Esse momento é denominado pelos autores como perspectiva fenomenológica, e como sugestão de leitura recomendam os escritos do filósofo Maurice Merleau-Ponty (1908-1961).

Para Merleau-Ponty (1999, p. 1), “fenomenologia é o estudo das essências, e todos os problemas, segundo ela, resumem-se em definir essências: a essência da percepção, a essência da consciência [...] uma filosofia que repõe as essências na existência”. Uma filosofia transcendental que busca descrever a nossa experiência no mundo como ela realmente é. O autor complementa que, “é em nós mesmos que encontramos a unidade da fenomenologia e seu verdadeiro sentido” (Merleau-Ponty, 1999, p. 2). Ela não é uma explicação, mas sim, uma descrição, pois o que é real precisa ser descrito e não construído (Merleau-Ponty, 1999).

Mesmo conhecendo o mundo em que vivemos, precisamos aprender a vê-lo, isto significa, “ver além do que nos é possível; ver *além* dos olhos; ver aquilo que não é mostrado: o invisível, sua essência. Para isso, devemos ir *desarmados* de preconceitos, estar abertos para

os atos de ver, aprender, reaprender e reconstruir” (Silva; Nardi, 2017, p. 30 *apud* Silva; Neves, 2018, p. 34). É nesse contexto, que a imagem ganha vida própria, tornando-se um ser individual, instigando-nos a ouvi-la (Silva; Neves, 2018).

Em síntese, esta etapa final exige do leitor uma análise crítica integral, transcendendo as interpretações anteriores. Trata-se de um exercício autônomo que engloba as dimensões éticas, políticas, econômicas, ambientais, culturais, dentre outras.

A seguir, apresentamos um exemplo de leitura e análise de imagem fotográfica seguindo os oito passos propostos.

2.4 EXEMPLO DE LEITURA DE IMAGEM FOTOGRÁFICA COM ENFOQUE CTS

Após a descrição detalhada de cada passo da proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, apresentamos um exemplo¹⁹ de como desenvolver a leitura e análise de imagem, a partir da Fotografia 1.

Trata-se de um registro fotográfico feito pela pesquisadora, numa região periférica da cidade de Ponta Grossa, no Paraná. Representa uma triste realidade local: uma família de cães sem raça definida (SRD) abandonados. Realidade que expressa “não somente uma ideia, mas toda uma concepção de mundo” (Silva; Neves, 2018, p. 28). Por isso a importância de compreendermos as imagens para entendermos melhor sobre a nossa sociedade (Silva; Neves, 2018) e refletirmos possíveis soluções.

¹⁹ Esse mesmo exemplo foi utilizado na oficina elaborada e aplicada aos pós-graduandos. A intervenção está detalhada no capítulo 4.

Fotografia 1 - Cães abandonados numa região periférica de Ponta Grossa, PR.



Fonte: A autora (2024).

Na segunda coluna do Quadro 9, apresentamos o desenvolvimento de leitura e análise da Fotografia 1.

Quadro 9 - Exemplo de Leitura de Imagem Fotográfica numa abordagem CTS-ARTE.

(continua)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
1º passo	Introdução de um tema socioambiental local	<i>Abandono de cães</i>
2º passo	Análise da forma	<i>Preto e branco. Há presença de luz solar. Observa-se o movimento pela caminhada dos cães. Textura das pedras na rua sem pavimentação</i>

Quadro 9 - Exemplo de Leitura de Imagem Fotográfica numa abordagem CTS-ARTE.

(continuação)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
3º passo	Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental	<i>Indústria veterinária (para produção de alimentos e medicamentos)</i>
4º passo	Análise do conteúdo	Tema primário da Imagem: que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta? <i>Uma família de cães filhotes SRD, aparentemente abandonados numa região periférica</i>
		Tema secundário da Imagem: que assuntos a fotografia aborda? Que conceitos podem ser identificados? <i>Maus-tratos aos animais. Discriminação com cães SRD. Legislação. Zoonoses (transmissão de doenças entre animais e pessoas). Adoção. Castração</i>
		Conteúdo da Imagem: o assunto da fotografia relaciona-se a questões científicas e sociais? <i>Refere-se a uma questão social, visto que abrange uma situação comumente em nossa sociedade</i>
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema gera discussões polêmicas e controvérsias? <i>Sim, já que muitos preferem comprar do que adotar</i>
		O tema tem algum impacto na sociedade? <i>Sim, pois cães soltos na rua podem provocar acidentes de trânsito, provocar ataques às crianças, além disso podem transmitir doenças</i>
		O tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia? <i>Sim, já que ao abordar sobre a indústria veterinária torna viável destacar a produção de medicamentos, bem como a importância do descarte correto desses. Além do mais, ao abordar sobre a transmissão de doenças, faz-se necessário destacar quais são essas doenças, prevenção e tratamento</i>
6º passo	Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado	<i>Fabricação e comercialização dos cães de raça (seleção artificial)</i>
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	<i>A autora, Thais, produziu a fotografia com viés educativo, a fim de sensibilizar sobre a importância da adoção e castração de cães de rua</i>
8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>Além de representar um caso de abandono e maus-tratos, representa a discriminação com cães SRD, uma vez que, raramente um cão de raça é abandonado, devido às características e habilidades específicas que apresentam, as quais despertam interesse nas pessoas em obtê-los para suprir as suas necessidades, sejam elas afetivas e/ou físicas e até mesmo status. Com isso, os cães de raça vêm tornando-se um interesse mercadológico, sendo apresentado como um produto para a sociedade. Surge a necessidade emergente da criação de leis municipais, estaduais e nacionais mais rígidas para uma excelente fiscalização a respeito de criadouros regulares e não regulares (clandestinos). A fim de investigar os cuidados com esses animais, se recebem água e alimentação adequada, cuidados veterinários. A realidade dos cães de raça está diretamente ligada à realidade dos cães vira-latas. Pois, enquanto as</i>

Quadro 9 - Exemplo de Leitura de Imagem Fotográfica numa abordagem CTS-ARTE.

(conclusão)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>as pessoas continuarem comprando, o mercado seguirá progredindo. Consequentemente, o abandono e os maus-tratos contra esses seres tão dependentes da ajuda humana para sobreviver não terão fim</i>

Fonte: Adaptado de Santos e Mortimer (2000, p. 121-122); Silva e Neves (2018, p. 34); Silva *et al.* (2020, p. 167-180); Silva e Melo (2022, p. 136-138).

No próximo capítulo, dissertamos sobre os procedimentos metodológicos adotados para o alcance dos objetivos da presente pesquisa.

CAPÍTULO 3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta a trajetória metodológica adotada na pesquisa, organizada em três eixos centrais: (1) o contexto de investigação e critérios de seleção dos participantes; (2) a natureza do problema e os objetivos delineados; e (3) os métodos e técnicas empregados para coleta e análise dos dados.

3.1 CONTEXTO DA PESQUISA

A intervenção ocorreu durante uma oficina realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM), oferecido pela instituição de ensino público e superior, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), localizada na região dos Campos Gerais em Ponta Grossa, no estado do Paraná.

É um programa que visa a formação e a construção de conhecimentos em nível de mestrado para atuação no sistema educacional em diferentes níveis e áreas de conhecimentos, a partir da democratização da cultura científica contemporânea como aspecto fundamental para a formação cidadã. Abrange licenciados em Ciências da Natureza e Exatas – Biologia, Física, Química e Matemática –, licenciados em Geografia, Artes Visuais e Música.

As disciplinas oferecidas pelo programa estão divididas em Formativas Obrigatórias Gerais, por Áreas de Concentração e Especializadoras Eletivas. A oficina foi aplicada na disciplina Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ensino de Ciências, com um grupo de 10 pós-graduandos. A escolha por esse programa de pós-graduação sucedeu pelo seu caráter interdisciplinar, já que integra licenciados de diferentes áreas do conhecimento. E a escolha pela disciplina sucedeu pelo seu foco em discussões CTS e EC.

Os encontros foram presenciais, distribuídos em oito aulas matutinas, uma vez por semana, em duas semanas consecutivas. Maiores detalhes dessa intervenção estão descritos no capítulo adiante.

3.2 NATUREZA DA PESQUISA QUANTO AO PROBLEMA E OS OBJETIVOS ESTABELECIDOS

Segundo Marconi e Lakatos (2002), há uma disseminação de conceitos sobre *pesquisa*, o que dificulta o encontro consensual entre os pesquisadores. Para as autoras, o ato pesquisar “é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”

(Marconi; Lakatos, 2003, p. 155). Ou seja, não se trata de ir em busca da verdade absoluta, mas procurar respostas para determinadas questões, através da aplicação indispensável do método científico. Pode acontecer de alguns métodos não fornecerem respostas esperadas, entretanto, fornecem suporte e confiabilidade aos resultados obtidos (Prodanov; Freitas, 2013).

As autoras Marconi e Lakatos definem método como um “conjunto de atividades sistemáticas e racionais que [...] permite alcançar o objetivo [...] traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista” (Marconi; Lakatos, 2003, p. 83). Ou seja, a direção da pesquisa dependerá exclusivamente da metodologia empregada pelo pesquisador (Fontana; Rosa, 2021).

Todo trabalho de pesquisa científica visa a solução de um problema pré-estabelecido, pois qualquer pesquisa científica “parte de um problema, de uma interrogação, uma situação para qual o repertório de conhecimento disponível não gera resposta adequada” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 43).

Assim, com base no objeto de estudo da presente pesquisa – registros fotográficos com temática CTS –, o que se busca responder é: *de que forma a produção e leitura de imagens fotográficas podem contribuir com a Educação CTS?*

Para o alcance da solução exige do pesquisador iniciativa, criatividade, originalidade, coerência e dedicação, não bastando uma simples coleta de dados. Além disso, objetivos claros, coerentes e explícitos de acordo com o que o pesquisador deseja alcançar (Prodanov; Freitas, 2013).

Como objetivo geral da pesquisa, se estabelece: *propor a produção e a leitura de imagens fotográficas com temática em Educação CTS de pós-graduandos em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).*

Para alcançar o objetivo geral estabelecemos os objetivos específicos em: (1) elaborar uma proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS; (2) identificar os elementos visuais básicos de leitura de imagem abordados pelos pós-graduandos; (3) identificar os princípios que envolvem a tríade: ciência, tecnologia e sociedade, abordados pelos pós-graduandos.

Desse modo, a presente pesquisa caracteriza-se como *qualitativa*, uma vez que “não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas [...] o pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo” (Prodanov, Freitas, 2013, p. 70). Esse tipo de pesquisa depende de vários fatores, sobretudo, dos instrumentos utilizados, dos dados coletados e dos pressupostos teóricos (Gil, 2002). Esse mesmo autor define a pesquisa qualitativa “como uma

sequência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório” (Gil, 2002, p. 133).

Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa também se caracteriza como *descritiva*, pois “o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles [...] procura classificar, explicar e interpretar fatos que ocorrem” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 52).

A seguir, apresentamos os métodos e as técnicas utilizadas para esses alcances.

3.3 NATUREZA DA PESQUISA QUANTO AOS MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS

3.3.1 Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS

Para a produção e a leitura de imagens fotográficas com temática em Educação CTS de pós-graduandos, adotamos a proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, adaptada da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI²) e Leitura de Imagem Interdisciplinar para o CTS, detalhada no capítulo anterior.

3.3.2 Coleta de Dados

A Coleta de Dados é um processo fundamental da pesquisa, que consiste na aplicação dos instrumentos elaborados e técnicas selecionadas (Marconi; Lakatos, 2002). As autoras comentam que é uma etapa cansativa e que demanda muito tempo, pois

exige do pesquisador paciência, perseverança e esforço pessoal, além do cuidadoso registro dos dados e de um bom preparo anterior. Outro aspecto importante é o perfeito entrosamento das tarefas organizacionais e administrativas com as científicas [...] quanto mais planejamento for feito previamente, menos desperdício de tempo haverá no trabalho de campo (Marconi; Lakatos, 2002, p. 32-33).

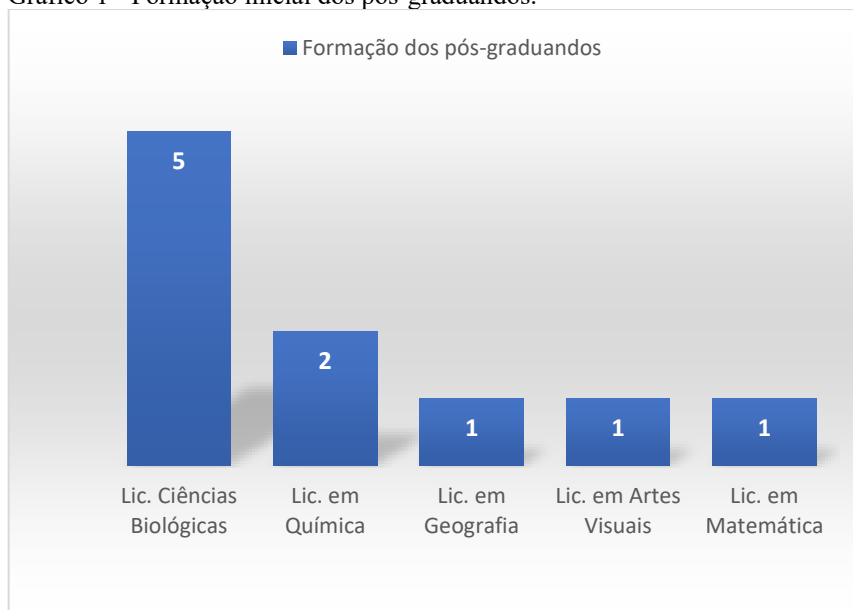
Pode ser considerada a etapa mais complexa da pesquisa, pois nem sempre o pesquisador consegue prever todas as dificuldades e problemas que envolvem a coleta de dados (Marconi; Lakatos, 2002). A falta de planejamento e organização pode comprometer o desempenho e o caminhar da pesquisa.

As autoras supracitadas mencionam diferentes tipos de instrumentos de coleta de dados, como: entrevista, formulário, coleta documental, questionário etc. Esse último trata-se de um instrumento,

constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador [...] exige cuidado na seleção das questões, levando em consideração a sua importância [...] os temas escolhidos devem estar de acordo com os objetivos geral e específico (Marconi; Lakatos, 2002, p. 98-99).

A coleta de dados da presente pesquisa partiu de dois questionários. Um questionário inicial para identificarmos a formação inicial de cada pós-graduando (Gráfico 1) – visto que o curso abrange um grupo interdisciplinar de licenciados –, e para identificarmos a compreensão de CTS e leitura de imagem. E um questionário final, após a oficina, para identificarmos se a compreensão sobre CTS e leitura de imagem ficou mais clara. Ambos com perguntas abertas, “também chamadas livres ou não limitadas, são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões [...] possibilita investigações mais profundas e precisas” (Marconi; Lakatos, 2002, p. 101).

Gráfico 1 - Formação inicial dos pós-graduandos.



Fonte: A autora (2024).

Através do questionário inicial foi possível identificarmos que a grande maioria dos pós-graduandos são licenciados em Ciências Biológicas nº (05). E o restante em Química nº (02); Geografia nº (01); Artes Visuais nº (01) e em Matemática nº (01). Já os dados em relação à compreensão de CTS e leitura de imagem dos pós-graduandos foram discutidos e detalhados no capítulo de análise e discussão dos resultados.

Vale ressaltar, que essa pesquisa passou pelas diretrizes do Comitê de Ética em Pesquisa e recebeu aprovação para a execução das atividades, bem como o uso dos dados e resultados obtidos, garantindo o anonimato de todos os participantes.

Sendo assim, com a devida autorização de cada pós-graduando, as discussões durante a oficina foram registradas e guardadas por um gravador de voz. Além disso, outra ferramenta digital essencial durante a intervenção foi o projetor multimídia, utilizado para exibir as produções dos pós-graduandos.

O próximo capítulo detalha a produção e leitura de imagens fotográficas com temática em Educação CTS de pós-graduandos.

CAPÍTULO 4 – DESENVOLVIMENTO DE LEITURA E ANÁLISE DE IMAGEM FOTOGRÁFICA DOS PÓS-GRADUANDOS

Esse capítulo discute sucintamente sobre o uso de oficinas como uma prática discursiva. Também, traz detalhes da execução da oficina de leitura de imagem fotográfica, bem como a produção e leitura de imagens fotográficas com temática em Educação CTS de pós-graduandos.

4.1 USO DE OFICINAS COMO UMA PRÁTICA DISCURSIVA

A palavra “oficina” corresponde a uma prática ou produção que envolve a participação de mais de uma pessoa, podendo ser elaborada e aplicada em diferentes contextos, atendendo a diferentes públicos e realidades. Para Afonso (2005), oficina é um trabalho em grupo que não depende do número de encontros e foca numa temática central “que o grupo se propõe a elaborar, em um contexto social. A elaboração que se busca na Oficina não se restringe a uma reflexão racional, mas envolve os sujeitos de maneira integral, formas de pensar, sentir e agir” (Afonso, 2005, p. 9).

O uso de oficinas como ferramenta de pesquisa, pode fornecer resultados interessantes desde que acompanhado com procedimentos bem articulados (Spink; Menegon; Medrado, 2014). Esses autores configuram as oficinas como uma prática discursiva, pois

propiciam a criação de espaços dialógicos de trocas simbólicas e a coconstrução de outras possibilidades de sentidos acerca das temáticas discutidas, cujos efeitos não se limitam aos usos que os pesquisadores possam fazer com esse material, mas também alertam para potenciais transformações nas práticas discursivas geradas naquele contexto, numa fusão inseparável entre o que se convencionou chamar de “coleta de informações e produção de informações” (Spink; Menegon; Medrado, 2014, p. 33).

Em suma, as oficinas discursivas permitem a troca de experiências entre os participantes, a reflexão em grupo e o exercício da fala e da escuta. Nelas, os participantes são levados a discorrer sobre os fenômenos sociais ao seu redor e a refletir sobre eles.

Na próxima seção, apresentamos execução da oficina de leitura de imagem fotográfica.

4.2 OFICINA DE LEITURA DE IMAGEM FOTOGRÁFICA

Para o desenvolvimento de leitura de imagem fotográfica dos pós-graduandos, uma oficina foi elaborada e aplicada na disciplina Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ensino de Ciências, ofertada pelo PPGECEM, com um grupo de 10 pós-graduandos. Os encontros foram

presenciais, distribuídos em oito aulas matutinas, uma vez por semana, em duas semanas consecutivas.

A primeira semana foi marcada pela apresentação dos pós-graduandos, da pesquisadora e da proposta de pesquisa. E também, pela aplicação do questionário inicial, para coletarmos a compreensão de CTS e a leitura de imagem dos mesmos.

Na sequência, foi realizada uma exposição teórica aos pós-graduandos sobre CTS, desde o seu movimento até a sua chegada no EC. Para a realização desse momento foi indispensável o auxílio do projetor multimídia e também de referenciais teóricos. Destacando a importância do uso de temas socioambientais locais para a imersão de conteúdos CTS nas aulas de ciências. Essa imersão pode aproximar os alunos dos problemas locais, a fim de relacionarem a sua existência e realidade com o conteúdo científico. Encaminhando-os à formação cidadã rica em criticidade, autenticidade e responsabilidade.

Além disso, de maneira breve foi realizada uma exposição sobre a abordagem CTS-ARTE, para discorrermos sobre a linguagem artística, especificamente, a fotográfica e a importância da imagem nas aulas contemporâneas, uma vez que estamos cercadas por elas corriqueiramente. Destacando que, para uma excelente interpretação e entendimento, faz-se necessário realizarmos uma leitura imagética fundamentada em teóricos. Nesse momento, foi apresentada a proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, adaptada da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI²) e Leitura de Imagem Interdisciplinar para o CTS. Esta proposta está delineada em oito passos, e cada passo contém uma análise específica a se realizar. Consideramos uma abordagem CTS-ARTE, pois através de uma obra artística ou de autoria própria, é possível promover discussões sob diferentes conteúdos programáticos, bem como a influência da ciência e da tecnologia na sociedade.

Para finalizar a primeira semana de oficina, foi atribuído aos pós-graduandos algumas tarefas: (01) produzir um registro fotográfico com potencial CTS; (02) enviar para a pesquisadora; (03) realizar a leitura e análise de imagem da fotografia anônima recebida, seguindo o passo a passo da proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS; (04) apresentar na semana seguinte a leitura e análise realizada.

Os pós-graduandos foram desafiados a realizarem a leitura e análise da fotografia de um dos seus colegas, mas sem o conhecimento da autoria. Para uma adequada organização e distribuição dos registros, a pesquisadora dividiu os mesmos em cinco duplas: (01) um licenciado em Artes Visuais e o outro em Química; (02) um licenciado em Geografia e o outro em Ciências Biológicas; (03) um licenciado em Matemática e o outro em Química; (04 e 05)

licenciados em Ciências Biológicas. Essa divisão ocorreu de maneira remota conforme o recebimento dos registros.

Para preservar o anonimato dos pós-graduandos, as cinco duplas foram nomeadas e representadas por letras e números (A1 e A2; B1 e B2; C1 e C2; D1 e D2; E1 e E2), como demonstra o Quadro 10.

Quadro 10 - Organização das duplas.

Primeira Dupla	Formação inicial
A1	Lic. em Artes Visuais
A2	Lic. em Química
Segunda Dupla	Formação inicial
B1	Lic. em Geografia
B2	Lic. em Ciências Biológicas
Terceira Dupla	Formação inicial
C1	Lic. em Matemática
C2	Lic. em Química
Quarta Dupla	Formação inicial
D1	Lic. em Ciências Biológicas
D2	Lic. em Ciências Biológicas
Quinta Dupla	Formação inicial
E1	Lic. em Ciências Biológicas
E2	Lic. em Ciências Biológicas

Fonte: A autora (2024).

A seguir, detalhamos as análises desenvolvidas pelas três primeiras duplas. A escolha por essas duplas se deu por integrarem licenciados com formações diferentes. As análises das duas últimas duplas estão detalhadas nos Apêndices.

4.3 LEITURA E ANÁLISE DE IMAGEM FOTOGRÁFICA DOS PÓS-GRADUANDOS

4.3.1 Primeira Dupla – A1 e A2

A primeira dupla é composta por um pós-graduando licenciado em Artes Visuais (A1) e um licenciado em Química (A2). O registro fotográfico autoral do A1, foi analisado pelo A2. E o registro do A2, foi analisado pelo A1. As legendas foram criadas pelos próprios autores dos registros.

4.3.1.1 Leitura e análise de imagem fotográfica do pós-graduando A2

O registro do pós-graduando A1, Fotografia 2, “Mais um dia”, representa uma realidade comum nos bairros das cidades brasileiras: gatos domésticos perambulando de casa

em casa, na busca de alimentos ou até mesmo para se reproduzirem. Essa busca, na maioria das vezes, resulta em maus-tratos por parte da vizinhança.

Fotografia 2 - Mais um dia.



Fonte: A1 – Pós-graduando PPGECEM (2023).

A seguir, o Quadro 11, apresenta a leitura e a análise dessa imagem desenvolvida pelo A2, em fonte *itálico*.

Quadro 11 - Leitura e análise de Imagem Fotográfica do pós-graduando A2.

(continua)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
1º passo	Introdução de um tema socioambiental local	<i>Abandono de gatos</i>
2º passo	Análise da forma	<i>Preto e branco. Presença de luz natural e luzes dos postes, textura do muro, desfoque das luzes</i>
3º passo	Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental	<i>ONGS, área da veterinária</i>
4º passo	Análise do conteúdo	Tema primário da Imagem: que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta? <i>Um gato branco em cima do muro, a princípio sem dono</i>
		Tema secundário da Imagem: que assuntos a fotografia aborda? Que conceitos podem ser identificados? <i>Abandono de animais, discriminação da espécie, adoção</i>

Quadro 11 - Leitura e análise de Imagem Fotográfica do pós-graduando A2.

(conclusão)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
4º passo	Análise do conteúdo	Conteúdo da Imagem: o assunto da fotografia relaciona-se a questões científicas, sociais? <i>Social, no qual se trata de um problema abrangente na atualidade da nossa sociedade</i>
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema gera discussões polêmicas e controvérsias? <i>Sim, já que ultimamente o número de abandono de animais vem crescendo e a minoria das pessoas prefere adotar</i>
		O tema tem algum impacto na sociedade? <i>Sim, pois podem acabar sendo mortos nas ruas, podem transmitir doenças, sujar as ruas, acidentes de trânsito e agressão</i>
		O tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia? <i>Sim, a produção de medicamentos e vacinas para a prevenção e transmissão de doenças, também sobre o impacto da preferência pela compra de gatos de raça</i>
6º passo	Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado	<i>Fabricação de medicamentos e vacinas</i>
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	<i>Análise da fotografia, com viés educativo, ressaltando o abandono de animais (gatos) e a importância da adoção na sociedade</i>
8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>O abandono de gatos é um problema sério que afeta não apenas os animais, mas também a sociedade. Essa prática cruel ocorre por diversos fatores, como falta de responsabilidade de seus donos, mudanças de relações familiares, alergias, falta de recursos financeiros e falta de compreensão da necessidade dos gatos. Geralmente gatos abandonados recebem o apoio de pessoas que moram na região ou de projetos sociais que protegem os animais. É comum que esses animais não vivam muito tempo tendo que competir com veículos, asfalto e envenenamento pela crueldade humana. Esse problema revela várias camadas de questões éticas, sociais e psicológicas, sendo considerado crime no Brasil desde 1998, pela Lei Federal com pena de cinco anos. Resumindo, é importante conscientizar sobre adoção responsável e da esterilização para reduzir o número de gatos abandonados e garantir o bem-estar deles</i>

Fonte: Adaptado de Santos e Mortimer (2000, p. 121-122); Silva e Neves (2018, p. 34); Silva *et al.* (2020, p. 167-180); Silva e Melo (2022, p. 136-138).

Com o auxílio do projetor multimídia, o pós-graduando A2 assim como os demais, apresentaram as suas leituras e análises de imagem fotográfica. E com o gravador de voz, foi possível registrar e guardar todos os diálogos e discussões de cada apresentação.

4.3.1.2 Transcrição do áudio – Diálogos e Discussões do registro “Mais um dia”

Após a apresentação da leitura e análise de imagem fotográfica realizada pelo pós-graduando A2, o pós-graduando A1, autor do registro “Mais um dia” comentou:

O maltrato de gatos de rua, inclui atos de violência física e envenenamento, é uma preocupação que envolve uma interseção complexa entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Essa triste realidade representa um desafio multifacetado que exige uma abordagem holística para sua compreensão e resolução. Envolve não apenas o abandono, mas a violência e o descaso com estes animais que são tratados como pragas, que por vezes sofrem por veneno. O envenenamento envolve a indústria veterinária, indústria química e (por que não?) a indústria de alimentos. Os métodos variam muito, mas o modus operandi é muito similar: os gatos de rua estão em constante luta por sobrevivência, e se por acaso conseguirem encontrar resto de comida no lixo eles vão aproveitar, o que é respondido com uma violência por vezes ilegal. O que envolve políticas públicas, ONGs, abrigos, conscientização dentro de casa e nas escolas, uma vez que as consequências de violências contra esses animais vão desde zoonoses até um próprio desequilíbrio na ecologia e fauna local.

Em seguida, um colega enfatizou sobre o desequilíbrio ambiental que os gatos podem provocar, pois são animais que não têm medo de ir atrás de suas presas, pelo extinto de caça que apresentam, e se forem abandonados próximos a alguma reserva, podem atacar espécies nativas com risco de extinção e provocar desequilíbrio na fauna. Uma outra colega comentou que esse perfil agressivo dos gatos pode gerar maus-tratos por parte das pessoas, pela falta de paciência e cuidado. Muitas pessoas têm mais afinidade com cães, o que gera desinteresse e um certo preconceito com os gatos.

Foi discutido também sobre a indústria de medicamentos que vem crescendo absurdamente. Há medicamentos humanos que podem ser usados em animais, que costumam ser mais acessíveis, em relação aos seus valores. Em contrapartida, os medicamentos específicos para animais tendem a ser mais caros. Além disso, foi levantado a questão das zoonoses, doenças transmitidas entre animais e pessoas. Com a proliferação dos animais domésticos (cães e gatos) aumenta a chance de transmissão de doenças. O abandono é frequente no *campus* das duas universidades públicas de Ponta Grossa-PR. Isso acontece pois são espaços que acolhem e dão suporte a esses animais. Projetos são criados pelos próprios estudantes a fim de viabilizar a adoção, garantir alimentação e moradia.

4.3.1.3 Leitura e análise de imagem fotográfica do pós-graduando A1

O registro do pós-graduando A2, Fotografia 3, “Portador de ... (luz)”, retrata uma caixa de fósforo, de uma marca muito utilizada pelos paranaenses, fabricada na cidade de Irati, no sudeste do Paraná.

Fotografia 3 - Portador de ... (luz).



Fonte: A2 – Pós-graduando PPGECEM (2023).

O Quadro 12, apresenta a leitura e a análise dessa imagem, desenvolvida pelo A1.

Quadro 12 - Leitura e análise de Imagem Fotográfica do pós-graduando A1.

(continua)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
1º passo	Introdução de um tema socioambiental local	<i>Desmatamento</i>
2º passo	Análise da forma	<i>Colorida. Há presença de luz difusa e natural. A foto não possui movimento. Textura da caixa de fósforo e sutilmente da superfície que se assemelha a pedra ou granito</i>
3º passo	Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental	<i>Indústria agrícola e indústria química</i>
4º passo	Análise do conteúdo	Tema primário da Imagem: que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta? <i>Uma caixa de fósforos, com a chamada “ecológico”</i>
		Tema secundário da Imagem: que assuntos a fotografia aborda? Que conceitos podem ser identificados? <i>Desmatamento. Queimadas. Exploração desmedida de recursos naturais</i>
		Conteúdo da Imagem: o assunto da fotografia relaciona-se a questões científicas, sociais? <i>Refere-se a uma questão ambiental, visto que interfere diretamente no meio ambiente</i>
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema gera discussões polêmicas e controvérsias? <i>Sim, já que muitos vão dizer que está tudo dentro da legalidade e bem controlado, e que faz a economia girar</i>
		O tema tem algum impacto na sociedade? <i>Sim, pois o desmatamento e queimadas são algumas das causas do desequilíbrio térmico que estamos enfrentando com o aquecimento global</i>

Quadro 12 - Leitura e análise de Imagem Fotográfica do pós-graduando A1.

(conclusão)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia? <i>Sim, já que ao abordar sobre a indústria agrícola e química torna-se relevante a discussão sobre o uso consciente dos recursos de maneira sustentável, e que seja biodegradável mesmo após o produto final ser descartado. O desmatamento insustentável, e muitas vezes ilegal, traz consequências muito sérias que podem ocasionar em danos graves em todo o ecossistema local</i>
6º passo	Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado	<i>Fabricação e comercialização de fósforos que são ecológicos, o que subentende ser proveniente de uma produção sustentável e de todo o produto ser biodegradável</i>
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	-
8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>A caixa de fósforos me levou a refletir sobre o desmatamento insustentável e às queimadas, que tanto prejudicam a fauna, flora e ao próprio clima do nosso planeta. É uma discussão ampla que envolve polêmicas e, por vezes, viés político, que como de costume visa favorecer as grandes indústrias e aos grandes proprietários. A busca por produtos ecológicos e biodegradáveis, como vemos no caso do fósforo, é essencial para um crescimento sustentável que supre a necessidade da economia e do comércio ao mesmo passo que cumpre com sua obrigação com o cuidado ao meio ambiente</i>

Fonte: Adaptado de Santos e Mortimer (2000, p. 121-122); Silva e Neves (2018, p. 34); Silva *et al.* (2020, p. 167-180); Silva e Melo (2022, p. 136-138).

4.3.1.4 Transcrição do áudio – Diálogos e Discussões do registro “Portador de ... (luz)”

Após a apresentação da leitura e análise de imagem fotográfica realizada pelo pós-graduando A1, o pós-graduando A2, autor do registro “Portador de ... (luz)” comentou:

Achei interessante fotografar uma caixa de fósforo, justamente por abranger discussões socioambientais. A indústria fosforeira responsável por esse material está instalada dentro da cidade de Irati-Pr, onde moro. É considerada uma das maiores produtoras do Brasil. A problemática principal no meu ponto de vista é o meio ambiente, tanto a poluição do fósforo em água doce como a poluição do ar. A legenda escolhida provoca uma reflexão: trata-se de um portador de luz ou um portador de poluição? Mesmo o termo “ecológico” ganhando evidência na caixa.

Uma colega levantou que há contratempos em relação à instalação da fábrica dentro do espaço urbano da cidade. Pois, apesar dos problemas ambientais, que raramente são percebidos pela população, a fábrica tem potencial para gerar emprego e economia local.

A seguir, apresentamos os registros fotográficos e as análises da segunda dupla.

4.3.2 Segunda Dupla – B1 e B2

A segunda dupla é composta por um pós-graduando licenciado em Geografia (B1) e um licenciado em Ciências Biológicas (B2). O registro autoral do B1, foi analisado pelo B2, e vice-versa.

4.3.2.1 Leitura e análise de imagem fotográfica do pós-graduando B2

O registro do pós-graduando B1, Fotografia 4, “Corpo estranho”, retrata uma garrafa PET (de água mineral), descartada em um local inapropriado, visto que é um material reciclável.

Fotografia 4 - Corpo estranho.



Fonte: B1 – Pós-graduando PPGECEM (2023).

O Quadro 13, apresenta a leitura e a análise dessa imagem, desenvolvida pelo B2.

Quadro 13 - Análise de Leitura de Imagem Fotográfica do pós-graduando B2.

(continua)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
1º passo	Introdução de um tema socioambiental local	<i>Descarte incorreto de lixo</i>
2º passo	Análise da forma	<i>Colorida, com a presença de luz solar, não há presença de movimento, porém há um enfoque na</i>

Quadro 13 - Análise de Leitura de Imagem Fotográfica do pós-graduando B2.

(continuação)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
2º passo	Análise da forma	<i>garrafa de água. Textura da grama que cobre a cena</i>
3º passo	Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental	<i>Indústria do plástico e da água mineral (produção de recipientes plásticos e comercialização de água potável)</i>
4º passo	Análise do conteúdo	Tema primário da Imagem: que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta? <i>Uma garrafinha plástica, de água, descartada na grama</i>
		Tema secundário da Imagem: que assuntos a fotografia aborda? Que conceitos podem ser identificados? <i>Poluição, descarte incorreto, material reciclável, educação ambiental, consumismo, conformismo, comodidade, criadouro de mosquitos da dengue</i>
		Conteúdo da Imagem: o assunto da fotografia relaciona-se a questões científicas, sociais? <i>Refere-se a questões científicas, sociais e ambientais. Científica pois envolve os meios de produção desse material. Social pois é uma situação extremamente comum no cotidiano da população, bem como pode servir de criadouro para mosquitos que transmitem doenças. E é um tema ambiental, pois o problema da poluição é algo atual, que está presente em quase todos os ambientes com ação humana, e que está impactando negativamente todo o planeta</i>
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema gera discussões polêmicas e controvérsias? <i>Sim, pois questiona a necessidade de comprar água engarrafada, quando se pode usar uma água reutilizável ou do filtro</i>
		O tema tem algum impacto na sociedade? <i>Sim, pois o plástico demora muito tempo para se decompor, e pode liberar substâncias tóxicas na água e no solo. Bem como pode entupir galerias de água nos centros urbanos e causar enchentes, e também servir de criadouro de mosquitos que transmitem doenças, como a dengue, por conta do acúmulo de água no recipiente</i>
		O tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia? <i>Sim, pois a garrafinha plástica foi produzida por uma indústria, a indústria do plástico, e aqui podemos relacionar com a produção de recipientes, embalagens e materiais descartáveis. Materiais esses que são utilizados em quase todos os campos da vida humana atualmente, desde a alimentação até a medicina</i>
6º passo	Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado	<i>Fabricação e comercialização de garrafas de água (engenharia de materiais, extração de petróleo, reciclagem)</i>
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	<i>O autor produziu a imagem com um viés educativo e também como crítica, a fim de levar as pessoas</i>

Quadro 13 - Análise de Leitura de Imagem Fotográfica do pós-graduando B2.

(conclusão)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	<i>a refletirem sobre seu consumo e como descartam o lixo</i>
8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>Essa imagem traz uma relação muito forte com a poluição causada pelo descarte incorreto de um material que poderia ser reciclado, pois ele demora muito tempo para se decompor na natureza, e levando em conta a emergência causada pela ação humana no planeta, como as mudanças climáticas, torna-se de extrema urgência pensar ações que minimizem os impactos da poluição por plásticos no ambiente, pois esses podem contaminar o solo, ser confundido com alimento por animais, bem como trazer problemas em centros urbanos como entupir galerias de água e causar enchentes, e também como criadouro de mosquitos que transmitem a dengue. Porém também é possível perceber algumas outras relações como o lucro que grandes corporações obtêm a partir da comercialização de garrafas de água, estimulado por um sistema de retroalimentação onde o consumismo das populações acaba alimentando essas grandes indústrias do plástico. Outra relação é o consumo consciente, e a necessidade de se comprar uma garrafinha de água, sendo que é possível obter ela de outros meios como água reutilizável ou de filtros, porém podemos estender essa discussão para todas as embalagens no geral, uma vez que é mais cômodo para os sujeitos ter inúmeros tipos de produtos envoltos em plástico por diversos motivos, e isso estimula o consumo humano de embalagens, muitas vezes sem questionar se a empresa cujo a qual ele está consumindo aquele produto possui uma responsabilidade socioambiental com os resíduos que produz. E por fim, a imagem sugere uma falta de educação ambiental por parte de quem jogou a garrafa na grama. A educação ambiental é um processo de aprendizagem que visa desenvolver uma consciência crítica sobre as relações entre os seres humanos e o meio ambiente, bem como promover atitudes responsáveis e sustentáveis. Uma pessoa educada ambientalmente não jogaria uma garrafa plástica na natureza, mas procuraria descartar ela em um local de coleta seletiva ou reciclagem. Com isso surge a necessidade de trabalhar cada vez mais a educação ambiental nas escolas, para que no futuro tenhamos cada vez mais cidadãos conscientizados social e ambientalmente</i>

Fonte: Adaptado de Santos e Mortimer (2000, p. 121-122); Silva e Neves (2018, p. 34); Silva *et al.* (2020, p. 167-180); Silva e Melo (2022, p. 136-138).

4.3.2.2 Transcrição do áudio – Diálogos e Discussões do registro “Corpo estranho”

Após a apresentação da leitura e análise de imagem fotográfica realizada pelo pós-graduando B2, o pós-graduando B1, autor do registro “Corpo estranho” comentou:

O ambiente da fotografia é o campus da UEPG. A ideia é falar sobre o descarte do plástico/lixo de forma correta, mas também sobre o capitalismo por trás das garrafas de água. Pois muitas pessoas preferem comprar, do que beber da torneira, sendo que é tão bom quanto. As indústrias de água mineral exploram águas de superfície e aquíferos por um baixo custo e vendem por preços altíssimos.

Em seguida, uma colega comentou que infelizmente a sociedade ‘gourmetizou’ a água por querer apenas filtrada ou comprada, desmerecendo ou desconfiando da qualidade da água da torneira.

4.3.2.3 Leitura e análise de imagem fotográfica do pós-graduando B1

O registro do pós-graduando B2, Fotografia 5, “Entre flores e espinhos: a contradição entre a beleza e o perigo do descarte incorreto de medicamentos” representa caixas e embalagens de medicamentos, uma seringa e uma máscara descartadas em um terreno com folhagens.

Fotografia 5 - Entre flores e espinhos: a contradição entre a beleza e o perigo do descarte incorreto de medicamentos.



Fonte: B2 – Pós-graduando PPGECEM (2023).

O Quadro 14, apresenta a leitura e a análise dessa imagem, desenvolvida pelo B1.

Quadro 14 - Análise de Leitura de Imagem Fotográfica do pós-graduando B1.

(continua)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
1º passo	Introdução de um tema socioambiental local	<i>Embalagens e seringas de medicamentos, impactos ambientais e riscos à saúde</i>
2º passo	Análise da forma	<i>A foto em preto e branco com destaque para as flores em amarelo, embalagens, seringas, folhas secas e cacto apresenta uma composição visual marcante. A técnica de cut out²⁰ permite a evidência e diferenciação desses elementos, ressaltando sua importância na imagem</i>
3º passo	Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental	<i>A indústria farmacêutica está diretamente relacionada ao tema apresentado na foto, uma vez que é responsável pela produção das embalagens, seringas e medicamentos</i>
4º passo	Análise do conteúdo	Tema primário da Imagem: que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta? <i>O descarte inadequado de embalagens e seringas de medicamentos</i>
		Tema secundário da Imagem: que assuntos a fotografia aborda? Que conceitos podem ser identificados? <i>A indústria farmacêutica e a necessidade de reciclagem desses materiais</i>
		Conteúdo da Imagem: o assunto da fotografia relaciona-se a questões científicas, sociais? <i>A fotografia aborda questões ambientais e sociais relacionadas ao descarte inadequado de embalagens e seringas, refletindo problemas comuns da nossa sociedade</i>
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema gera discussões polêmicas e controvérsias? <i>O tema do descarte inadequado de embalagens e seringas de medicamentos é polêmico e controverso, uma vez que pode causar impactos negativos nos solos, mares e na saúde humana</i>
		O tema tem algum impacto na sociedade? <i>Sim, pois o descarte incorreto de medicamentos pode causar danos ao solo e aos mares, podem liberar substâncias químicas que afetam não só o solo como água, animais e pessoas</i>
		O tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia? <i>Há uma relação direta com a ciência e a tecnologia, consideração a produção e uso desses produtos</i>
6º passo	Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado	<i>Importante analisar as potencialidade e limites tecnológicos, como o desenvolvimento de embalagens mais sustentáveis e alternativas para o descarte adequado desses materiais</i>
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	-
8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>A partir da fotografia, é possível interpretar a representação visual como um chamado para uma ação social responsável, envolvendo discussões éticas, políticas, econômicas e culturais para solucionar problemas socioambientais relacionados ao descarte inadequado de embalagens e seringas de medicamentos. A</i>

²⁰ Algo recortado ou separado de outra coisa.

Quadro 14 - Análise de Leitura de Imagem Fotográfica do pós-graduando B1.

(conclusão)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>imagem nos convida a refletir sobre a importância da conscientização, do consumo responsável e da busca por alternativas tecnológicas que minimizem os impactos negativos no meio ambiente</i>

Fonte: Adaptado de Santos e Mortimer (2000, p. 121-122); Silva e Neves (2018, p. 34); Silva *et al.* (2020, p. 167-180); Silva e Melo (2022, p. 136-138).

4.2.2.4 Transcrição do áudio – Diálogos e Discussões do registro “Entre flores e espinhos: a contradição entre a beleza e o perigo do descarte incorreto de medicamentos”

Após a apresentação da leitura e análise de imagem fotográfica realizada pelo pós-graduando B1, o pós-graduando B2, autor do registro “Entre flores e espinhos: a contradição entre a beleza e o perigo do descarte incorreto de medicamentos” comentou:

Como tomamos muitos remédios lá em casa decidi juntar as embalagens, e fotografar. Para completar, acrescentei uma seringa e uma máscara descartável. Fiz essa composição no quintal de casa. A ideia é dar ênfase no descarte correto de medicamento, por exemplo os vencidos, que muita gente acaba descartando no lixo comum, o que é um ato gravíssimo para o meio ambiente. Na época da pandemia do Covid-19 era possível encontrar máscaras descartadas em terrenos baldios, em qualquer lugar da rua. Usei o cacto no fundo para mostrar que o meio ambiente é resiliente. Por isso a foto preta em branco para simbolizar o meio ambiente florescendo.

Foi discutido também sobre o perigo da automedicação. Como muitos remédios são comercializados sem a retenção da receita médica, a sociedade tem o hábito de se automedicar, ignorando o perigo dos efeitos colaterais. Hoje é possível encontrar farmácias em cada esquina das cidades brasileiras, como um ponto comercial muito frequentado, principalmente por idosos. A falta de conscientização sobre o descarte correto de remédios que sobram, provoca grave contaminação ambiental, especialmente nos rios.

As embalagens apesar de serem pequenas são materiais recicláveis. Foi citado na discussão sobre uma ONG da cidade de Ponta Grossa-PR, que recolhe vários tipos de materiais recicláveis plásticos. Os itens são separados por cores, a fim de prevenir que a pigmentação fragilize os materiais. Com a venda desses, a ONG consegue comprar e doar fraldas geriátricas.

A seguir, apresentamos os registros fotográficos e as análises da terceira e última dupla.

4.2.3 Terceira Dupla – C1 e C2

A terceira dupla é composta por um pós-graduando licenciado em Matemática (C1) e um licenciado em Química (C2). O registro autoral do C1, foi analisado pelo C2, e vice-versa.

4.2.3.1 Leitura e análise de imagem fotográfica do pós-graduando C2

O registro do pós-graduando C1, Fotografia 6, “A ferrovia”, retrata uma parte de um trilho ferroviário.

Fotografia 6 - A ferrovia.



Fonte: C1 – Pós-graduando PPGECEM (2023).

O Quadro 15, apresenta a leitura e a análise dessa imagem, desenvolvida pelo C2.

Quadro 15 - Análise de Leitura de Imagem Fotográfica do pós-graduando C2.

(continua)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
1º passo	Introdução de um tema socioambiental local	<i>A análise realizada é sobre uma foto da linha de um trem, uma pequena parte de uma ferrovia</i>
2º passo	Análise da forma	<i>A imagem apresenta várias linhas e retângulos na parte da ferrovia, apresenta tons de verde e apresenta a textura do chão</i>
3º passo	Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental	<i>Acredito que seria a questão da ferrovia, que foi algo tecnológico na época que foi criada. A questão do uso das ferrovias para se transportar as cargas, a quantidade bem maior comparada a hoje pelos caminhões, a questão de roubo e desvio de mercadorias</i>
4º passo	Análise do conteúdo	<i>Tema primário da Imagem: que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta? O tema principal da imagem é a ferroviário</i>

Quadro 15 - Análise de Leitura de Imagem Fotográfica do pós-graduando C2.

(conclusão)

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
4º passo	Análise do conteúdo	Tema secundário da Imagem: que assuntos a fotografia aborda? Que conceitos podem ser identificados? <i>Pode-se observar também a questão da poluição, do lixo jogado na natureza e do esgoto contaminado</i> Conteúdo da Imagem: o assunto da fotografia relaciona-se a questões científicas, sociais? <i>Temas que podem e devem ser levados para a sala de aula, desde as aulas de ciências até história, podendo ser abordadas a questões científicas, sociais e econômicas</i>
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema gera discussões polêmicas e controvérsias?
		O tema tem algum impacto na sociedade?
		O tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia? <i>A imagem pode ser usada para discutir a questão das ferrovias, do lixo descartado na natureza (podendo até ser discutido a questão da separação do lixo, ações voltadas para o meio ambiente, preservação da natureza)</i>
6º passo	Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado	<i>Acredito que pode ser discutido a questão da tecnologia para a criação e funcionamento das ferrovias, o desenvolvimento econômico no país com o transporte de mercadorias e a falta de investimentos no uso das ferrovias, o baixo custo do frete ferroviário comparado ao rodoviário, não tem como mudar a rota e é mais lento comparado a rodovia</i>
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	<i>O autor ou autora da imagem, é aluno do programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. A imagem foi produzida para que os colegas realizassem a análise com a finalidade de contribuir para a pesquisa de dissertação de outra colega do programa</i>
8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>Podemos explorar a imagem além daquilo que é visível, desde a ferrovia e suas contribuições, até questões ambientais, tais como o lixo jogado na natureza e contaminações que podem surgir por meio das ações humanas, a imagem pode ser usada também para tentar reverter essas questões ambientais, podendo assim, gerar campanhas e ações sociais mobilizando a sociedade</i>

Fonte: Adaptado de Santos e Mortimer (2000, p. 121-122); Silva e Neves (2018, p. 34); Silva *et al.* (2020, p. 167-180); Silva e Melo (2022, p. 136-138).

4.2.3.2 Transcrição do áudio – Diálogos e Discussões do registro “A ferrovia”

Após a apresentação da leitura e análise de imagem fotográfica realizada pelo pós-graduando C2, o pós-graduando C1, autor do registro “A ferrovia”, comentou:

Eu tirei essa fotografia logo depois do primeiro dia oficina. Aqui dentro do campus mesmo. Me chamou atenção um esgoto aberto com aspecto de gordura e ao redor da ferrovia alguns lixos descartados, possivelmente pelos próprios estudantes. É possível discutir também o crescente desenvolvimento das rodovias, que provoca um aumento de poluição e desmatamento.

Foi levantado também por um colega, que devido ao aumento de caminhões nas rodovias, o número de acidentes com mortes tem crescido em todo o território brasileiro. Muitas pessoas temem em viajar, justamente pela disputa de espaço entre carros e veículos maiores. A falta de fiscalização rigorosa sobre as condições dos caminhões que trafegam do Norte ao Sul do país contribui para o problema.

Além disso, foi discutido entre os colegas sobre as famílias de classe baixa que constroem suas casas a beira da linha férrea, correndo perigo a todo momento. Não se tratando de uma escolha, mas uma necessidade.

4.2.3.3 Leitura e análise de imagem fotográfica do pós-graduando C1

O registro do pós-graduando C2, Fotografia 7, “Do verde ao cinza”, retrata alguns troncos de madeira empilhados pelo chão.

Fotografia 7 - Do verde ao cinza.



Fonte: C2 – Pós-graduando PPGECEM (2023).

O Quadro 16, apresenta a leitura e a análise dessa imagem, desenvolvida pelo C1.

Quadro 16 - Análise de Leitura de Imagem Fotográfica do pós-graduando C1.

Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS		
1º passo	Introdução de um tema socioambiental local	<i>Árvores nativas</i>
2º passo	Análise da forma	<i>Foto colorida. Há presença de luz solar. Textura da grama e das árvores</i>
3º passo	Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental	<i>Motosserra para cortar as lenhas que estão empilhadas</i>
4º passo	Análise do conteúdo	Tema primário da Imagem: que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta? <i>Corte de árvores nativas</i>
		Tema secundário da Imagem: que assuntos a fotografia aborda? Que conceitos podem ser identificados? <i>Desmatamento</i>
		Conteúdo da Imagem: o assunto da fotografia relaciona-se a questões científicas, sociais? <i>Refere-se a uma questão social, pois o desmatamento além de prejudicar o meio ambiente, prejudica também a qualidade de vida dos seres humanos</i>
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema gera discussões polêmicas e controvérsias? <i>Sim, pois algumas pessoas defendem o corte de árvores para exploração de mais plantio agrícola</i>
		O tema tem algum impacto na sociedade? <i>Sim, pois as árvores aumentam a umidade do ar, realizam fotossíntese que é essencial para nós seres humanos que necessitamos de oxigênio</i>
		O tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia? <i>Sim, pois as árvores além de aumentar a qualidade de vida dos seres humanos, contribui com o fornecimento de matéria-prima para a produção de itens essenciais para a nossa vida</i>
6º passo	Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado	<i>Fabricação de móveis a partir da madeira de árvores nativas ou que estão em extinção. Exemplo: Araucária</i>
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	<i>Autor X, produziu a fotografia com viés educativo para conscientização do desmatamento</i>
8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>Essa foto apresenta muito mais que simples árvores cortadas, elas representam os casos de desmatamento que temos espalhados pelo Brasil e pelo mundo. Pode-se perceber também, que a imagem nos relata que possuímos a exploração de recursos naturais que estão relacionadas com todas as atividades envolvidas com os setores econômicos, com a urbanização referente ao aumento das cidades e até mesmo a especulação fundiária, que transformam terras com florestas em mercadorias, para um bem pessoal. E além disso, não podemos deixar de destacar que o desmatamento nos apresenta como consequência o comprometimento do meio ambiente, causando um desequilíbrio ambiental e prejuízos nas atividades primárias como caça, agricultura e a pecuária</i>

Fonte: Adaptado de Santos e Mortimer (2000, p. 121-122); Silva e Neves (2018, p. 34); Silva et al. (2020, p. 167-180); Silva e Melo (2022, p. 136-138).

4.2.3.4 Transcrição do áudio – Diálogos e Discussões do registro “Do verde ao cinza”

Após a apresentação da leitura e análise de imagem fotográfica realizada pelo pós-graduando C1, o pós-graduando C2, autor do registro “Do verde ao cinza” comentou:

É o quintal da minha casa. Moro no interior, então as madeiras cortadas são para uso próprio, pois temos fogão a lenha. Então nesse caso não é para comercialização. É uma questão de sobrevivência. Precisamos de lenha para fazer o fogo.

Observou-se durante as discussões que, por se tratar de madeiras finas, não é viável trabalhar o processo de desmatamento, uma vez que esse tipo de madeira não é interessante para as indústrias madeireiras.

Muitas vezes, a realidade do interior estampa a desigualdade social, pois há lugares que a única fonte de energia é a lenha. Além disso, em regiões mais frias, as pessoas precisam queimar lenha para se aquecer. Em contrapartida, a queima exagerada resulta numa péssima qualidade do ar, ocasionando sérios problemas respiratórios.

No próximo capítulo, apresentamos a análise e a discussão dos resultados obtidos referente a produção e a leitura de imagens fotográficas com temática em Educação CTS dos pós-graduandos.

CAPÍTULO 5 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esse capítulo analisa e discute os resultados alcançados durante a oficina realizada na disciplina Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ensino de Ciências, oferecida pelo PPGECEM da UEPG. Essa intervenção teve como objetivo principal propor a produção e a leitura de imagens fotográficas com temática em Educação CTS de pós-graduandos em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECEM) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), a partir da proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, adaptada da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI²) e Leitura de Imagem Interdisciplinar para o CTS. Esta proposta está delineada em oito passos, e cada passo contém uma análise específica a se realizar. Consideramos uma abordagem CTS-ARTE, pois através de uma obra artística ou de autoria própria, é possível promover discussões sob diferentes conteúdos programáticos, bem como a influência da ciência e da tecnologia na sociedade.

Foi atribuído aos pós-graduandos a produzirem um registro fotográfico com abordagem socioambiental e com potencial CTS. E também, a realizarem a análise e leitura de imagem a partir da fotografia anônima recebida, seguindo o passo a passo da proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS.

5.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS PRODUÇÕES E LEITURA DE IMAGENS FOTOGRÁFICAS DOS PÓS-GRADUANDOS

Para uma adequada organização, os principais resultados das produções e leitura de imagens fotográficas dos pós-graduandos foram analisados e discutidos em tópicos, seguindo a ordem do passo a passo da proposta. Os principais conceitos estão grifados ou em negrito.

- 1º passo: Introdução de um tema socioambiental local

Nesta etapa inicial, introdução de um tema socioambiental local, parte das relações CTS, permitindo uma análise que se expande do contexto local para as escalas regional e nacional (Santos; Mortimer, 2000). Esses autores destacam a importância da imersão de temas sociais nas aulas de ciências a fim de confrontar o conhecimento cotidiano dos alunos com o conhecimento científico. Esse confronto permite a dialogicidade dos alunos, uma vez que a sua realidade e existência são debatidas no contexto escolar, que por sua vez, podem estimular a reflexão crítica e levar à conscientização sobre possíveis mudanças de comportamentos (Freire, 1987 *apud* Santos e Mortimer, 2000).

As temáticas socioambientais selecionadas pelos pós-graduandos, com potencial CTS, apresentam ampla diversidade e abarcam problemáticas que transitam desde questões locais específicas até desafios de escala nacional e regional, tais como: abandono de gatos; desmatamento; descarte incorreto de lixo; descarte incorreto de embalagens de medicamentos; ferrovia; árvores nativas.

- 2º passo: Análise da forma

Nesse passo, de análise da forma, os pós-graduandos analisaram os elementos visuais básicos da imagem fotográfica, conforme o método de Donis a Dondis (2007) de ver e ler dados visuais – ponto, linha, forma, direção, tom, cor, textura, dimensão e movimento. São elementos que transmitem mensagens e podem ser vistos com naturalidade (Dondis, 2007).

Constatou-se que nem todos os elementos visuais básicos foram identificados pelos pós-graduandos nas fotografias analisadas. Três descreveram suas fotografias como **colorida** e dois como **preta e branco**. Três identificaram a presença de **luz natural**, cinco a **textura**, e dois a **ausência do movimento**.

- 3º passo: Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental

O terceiro passo, desafia os pós-graduandos a analisarem a tecnologia que está relacionada ao tema socioambiental. Isto é, qual a tecnologia que está por trás da problemática analisada, e quais os malefícios para a sociedade e ambiente.

Verificou-se que, apenas as duas primeiras duplas conseguiram identificar o processo tecnológico por trás da temática socioambiental analisada. Na temática do abandono de gatos foi abordada a **indústria veterinária** – produção de medicamentos, alimentos e utensílios para animais domésticos. Já na temática do desmatamento, foi levantada a **indústria agrícola e química**. Na temática do descarte incorreto do lixo, a **indústria do plástico e da água mineral** – produção de garrafas de plástico. E na temática do descarte de embalagens de medicamentos, a **indústria farmacêutica** – produção de medicamentos.

Para Santos e Mortimer (2000, p. 117) “a tecnologia pode ser compreendida como o conhecimento que nos permite controlar e modificar o mundo [...] está associada diretamente ao conhecimento científico [...] são termos indissociáveis”. Esses autores definem tecnologia como uma prática tecnológica que depende de três aspectos: (1) técnico; (2) organizacional e (3) cultural. Portanto, tecnologia não pode ser reduzida a uma técnica, uma vez que os outros

dois aspectos permitem “compreender como ela é dependente dos sistemas sócio-políticos e dos valores e das ideologias da cultura em que se insere” (Santos; Mortimer, 2000, p. 118). É a partir desse conceito que a sociedade passa a compreender as interferências do desenvolvimento tecnológico – negativas e positivas – e ter a liberdade de examiná-las e questioná-las (Santos; Mortimer, 2000).

Desse modo, constatou-se que a dificuldade de alguns pós-graduandos em diferenciar 'técnica' de 'tecnologia' pode ter comprometido essa etapa de análise.

- 4º passo: Análise do conteúdo

Esse passo, os pós-graduandos analisaram o conteúdo da imagem, de acordo com os três níveis fundamentais – (1) tema primário da imagem; (2) tema secundário da imagem e (3) significado do conteúdo – propostos por Panofsky (2011).

O primeiro nível corresponde ao contato visual inicial com a imagem, no qual o leitor identifica e descreve imediatamente os elementos presentes, como seres humanos, animais, plantas e objetos. Verificou-se que todos os pós-graduandos conseguiram atingir esse estágio. O leitor da temática abandono de gatos descreveu o tema primário da imagem sendo um **gato branco em cima do muro, a princípio sem dono**. O leitor da temática desmatamento descreveu uma **caixa de fósforos, com a chamada ecológico**. E o leitor do descarte incorreto do lixo, descreveu uma **garrafinha plástica, de água, descartada na grama**. O leitor da ferrovia, colocou **ferroviária**. Por fim, o leitor da temática árvores nativas, descreveu **cortes de árvores nativas**.

Já o segundo nível refere-se à classificação da imagem analisada, ou seja, à interpretação de assuntos e conceitos específicos por ela representados. Baseando-se nisso, o leitor da temática abandono de gatos descreveu assuntos sobre a **discriminação da espécie e adoção**. Já o leitor da temática desmatamento sobre **queimadas e a exploração desmedida de recursos naturais**. E o leitor da temática descarte incorreto do lixo sobre **poluição, material reciclável, educação ambiental, consumismo, conformismo, comodidade e criadouro de mosquitos da dengue**. Assim, constatou-se o levantamento de vários assuntos e conceitos a partir das imagens analisadas pelos pós-graduandos.

Por fim, no terceiro e último nível de análise, os pós-graduandos analisaram o conteúdo da imagem sob a perspectiva de questões científicas e sociais. O leitor da temática abandono de gatos colocou **social, por se tratar de um problema abrangente na atualidade da nossa sociedade**. Já o leitor da temática desmatamento colocou **ambiental, visto que**

interfere diretamente no meio ambiente. E o leitor do descarte incorreto do lixo colocou **social**, por se tratar de uma situação extremamente comum no cotidiano da população. **Ambiental**, pois a poluição está impactando negativamente o planeta, principalmente pelas ações das atividades humanas. E **científica**, por envolver meios de produção desse material.

Esse passo foi essencial para os pós-graduandos interpretarem o conteúdo da imagem fotográfica, para que no próximo passo, consigam analisar se a temática analisada tem viés científico e social. Notou-se que, um pós-graduando comentou a importância de abordar os aspectos científicos e sociais nas aulas de ciências, no entanto, não menciona quais aspectos.

5º passo: Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida

Assim como o passo anterior, esse também foi dividido em três etapas de análises. Em que a primeira questiona o leitor se o tema gera discussões controversas e polêmicas. Para Santos e Mortimer (2000), o uso de temas controversos nas aulas de ciências, promovem a dialogicidade entre diferentes pensamentos e pontos de vista. Além disso, desconstroem a imagem da ciência como algo acabado e colocam em questão a sua suposta neutralidade.

O leitor da temática abandono de gatos colocou que se trata de um tema controverso **sim, já que ultimamente o número de abandono de animais vem crescendo e a minoria das pessoas prefere adotar.** O leitor da temática desmatamento também escreveu **sim, já que muitos vão dizer que está tudo dentro da legalidade e bem controlado, e que faz a economia girar.** O leitor do descarte incorreto do lixo respondeu **sim, pois questiona a necessidade de comprar água engarrafada, quando se pode usar uma água reutilizável ou do filtro.** O leitor do descarte incorreto de embalagens de medicamentos, respondeu **sim, uma vez que pode causar impactos negativos nos solos, mares e na saúde humana.** O leitor da temática árvores nativas também colocou **sim, pois algumas pessoas defendem o corte de árvores para exploração de mais plantio agrícola.** O leitor da temática ferrovia deixou essa fase em branco. Apesar disso, verificou-se que a grande maioria conseguiu identificar que as temáticas analisadas apresentam um viés controverso.

A segunda etapa, questiona o leitor se o tema tem algum impacto ou significado social. Pois, se há impactos é preciso refletir sobre possíveis soluções. Essa discussão tem potencial para englobar os interesses políticos e econômicos etc. (Santos; Mortimer, 2000), e desenvolver o compromisso social (Santos, 2012).

O leitor da temática abandono de gatos colocou que se trata de um tema com impacto social, **pois os animais podem acabar sendo mortos nas ruas, podem transmitir doenças, sujar as ruas, acidentes de trânsito e agressão**. O leitor da temática desmatamento colocou **sim, pois o desmatamento e queimadas são algumas das causas do desequilíbrio térmico que estamos enfrentando com o aquecimento global**. O leitor da temática descarte incorreto do lixo também colocou **sim, pois o plástico demora muito tempo para se decompor, e pode liberar substâncias tóxicas na água e no solo. Bem como pode entupir galerias de água nos centros urbanos e causar enchentes, e também servir de criadouro de mosquitos que transmitem doenças, como a dengue, por conta do acúmulo de água no recipiente**. O leitor do descarte de embalagens de medicamentos escreveu **sim, pois o descarte incorreto de medicamentos pode causar danos ao solo e aos mares, podem liberar substâncias químicas que afetam não só o solo como água, animais e pessoas**. O leitor da temática árvores nativas também colocou **sim, pois as árvores aumentam a umidade do ar, realizam fotossíntese que é essencial para nós seres humanos que necessitamos de oxigênio**. Já o leitor da temática ferrovia deixou em branco novamente. Dessa forma, observou-se que a maior parte dos pós-graduandos reconheceu os efeitos que tais temáticas podem gerar na dinâmica social.

A terceira e última etapa do quinto passo busca desafiar os leitores a analisarem se, em alguma dimensão, o tema se relaciona à ciência e à tecnologia. Essa etapa, portanto, fundamenta-se nas percepções dos leitores sobre as aplicações científicas e tecnológicas na sociedade e no meio ambiente. De acordo com Santos e Mortimer (2000, p. 121) “um estudo das aplicações da ciência e tecnologia, sem explorar suas dimensões sociais, podem propiciar uma falsa ilusão de que o aluno compreende o que é ciência e tecnologia”.

O leitor da temática abandono de gatos colocou esse problema se relaciona à ciência e à tecnologia **pela produção de medicamentos e vacinas para a prevenção e transmissão de doenças, também sobre o impacto da preferência pela compra de gatos de raça**. O leitor do desmatamento também respondeu que relaciona, **ao abordar sobre a indústria agrícola e química, o que torna relevante a discussão sobre o uso consciente dos recursos de maneira sustentável, e que seja biodegradável mesmo após o produto final ser descartado. O desmatamento insustentável, e muitas vezes ilegal, traz consequências muito sérias que podem ocasionar em danos graves em todo o ecossistema local**. E o leitor do descarte incorreto do lixo escreveu **sim, pois a garrafinha plástica foi produzida por uma indústria, a indústria do plástico, e aqui podemos relacionar com a produção de recipientes, embalagens e materiais descartáveis. Materiais esses que são utilizados em quase todos os campos da vida humana atualmente, desde a alimentação até a medicina**.

Nesse passo, observou-se a incorporações das relações CTS durante as análises desenvolvidas pelos pós-graduandos. Pois, refletiram se a temática socioambiental local é alvo de polêmica. Se o tema provoca impacto na sociedade. E de que maneira se relaciona com a ciência e a tecnologia. Os leitores das temáticas abandono de gatos, desmatamento e descarte incorreto do lixo conseguiram desenvolver essa etapa com diferencial, uma vez que foi possível observar a tríade CTS em suas análises.

- 6º passo: Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado

Nessa etapa, os pós-graduandos foram desafiados a identificar os resultados decorrentes da tecnologia inicialmente apresentada, bem como a analisar seus aspectos positivos e negativos – especialmente aqueles que negligenciam o desenvolvimento tecnológico sustentável em favor do lucro. Santos e Mortimer (2000), defendem que os cidadãos devem compreender como a tecnologia tem potencial para interferir em suas vidas.

O leitor da temática abandono de gatos descreveu a tecnologia envolvida na **fabricação de medicamentos e vacinas**. O leitor da temática desmatamento colocou a **fabricação e comercialização de fósforos que são ecológicos, o que subentende ser proveniente de uma produção sustentável e de todo o produto ser biodegradável**. O leitor do descarte incorreto do lixo colocou a **fabricação e comercialização de garrafas de água (engenharia de materiais, extração de petróleo, reciclagem)**. O leitor da temática ferrovia colocou a **criação e funcionamento das ferrovias, o desenvolvimento econômico no país com o transporte de mercadorias e a falta de investimentos no uso das ferrovias, o baixo custo do frete ferroviário comparado ao rodoviário, não tem como mudar a rota e é mais lento comparado a rodovia**.

A partir dessa análise, foi possível identificar alguns dos resultados gerados pelos processos tecnológicos em relação às temáticas socioambientais escolhidas pelos pós-graduandos, bem como compreender o grau de interligação desses processos com o cotidiano dos cidadãos.

- 7º passo: Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor

Esse passo, requer dos leitores um conhecimento acerca do autor da imagem, da sua produção e seu uso. Segundo Grombrich (1972), todo artista antes de iniciar a sua obra reflete

sobre o contexto em que deseja produzir e sobre os possíveis leitores que deseja atingir com seus resultados.

No entanto, como a proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, prioriza o uso de fotografias autorais – e não obras artísticas –, os pós-graduandos identificaram os autores da imagem como pessoas anônimas ou colegas de turma. Em relação ao contexto da imagem, os pós-graduandos conseguiram identificar que se tratava de uma problemática local, mas sem definir a relação entre o autor e o contexto. Devido a essa dificuldade, a maioria dos pós-graduandos descreveu o autor da fotografia como um colega de turma que a produziu com viés educativo, por se tratar de temáticas socioambientais com potencial para abordagem CTS.

Dessa forma, constatou-se a necessidade de reformular essa etapa, visando facilitar a compreensão dos leitores durante a análise. Recomenda-se que as fotografias autorais sejam acompanhadas de uma descrição elaborada pelo próprio autor acerca de sua produção, a fim de facilitar a análise do leitor, considerando que a imagem tende a apresentar-se de forma anônima.

- 8º passo: Análise interpretativa do leitor

Com base nas análises já desenvolvidas, este último passo buscou levar os pós-graduandos a ultrapassarem os limites do que já havia sido refletido e descrito até então. Os pós-graduandos foram desafiados a expor seus pensamentos e pontos de vista sobre a fotografia analisada. Essa etapa final é considerada um momento fenomenológico que, conforme Merleau-Ponty (1999), busca descrever nossa experiência no mundo tal como ela se apresenta. Trata-se de uma vivência que não precisa ser explicada nem construída – apenas descrita.

O leitor da temática abandono de gatos interpretou que se trata de um **problema ético e social**, considerado **crime no Brasil** desde 1998, pela Lei Federal com pena de cinco anos. Destacando a **importância da adoção e castração desses animais**.

O leitor da temática desmatamento revelou em sua interpretação que a caixa de fósforos o levou a refletir sobre o **desmatamento insustentável e às queimadas, que tanto prejudicam a fauna, flora e ao próprio clima do nosso planeta**. Trata-se de uma discussão ampla que envolve polêmicas e, por vezes, **viés político**, que como de costume **visa favorecer as grandes indústrias e aos grandes proprietários**.

O leitor do descarte incorreto do lixo descreveu que a imagem traz uma relação muito forte com a **poluição causada por um material que poderia ser reciclado, pois ele demora muito tempo para se decompor**, e levando em conta a emergência causada pela ação humana no planeta, como as mudanças climáticas. **Esses materiais podem contaminar o solo e, ser**

confundidos com alimento por animais, bem como trazer problemas em centros urbanos como **entupir galerias de água e causar enchentes**, e também como **criadouro de mosquitos** que transmitem a dengue. O leitor ainda comentou que foi possível perceber algumas relações como **o lucro que grandes corporações obtêm a partir da comercialização de garrafas de água**, estimulado por um sistema de retroalimentação onde o consumismo das populações acaba alimentando essas grandes indústrias do plástico. Por fim, complementou que a imagem exibe a **falta de educação ambiental** por parte de quem jogou a garrafa na grama. Pois, uma pessoa educada ambientalmente não jogaria uma garrafa plástica na natureza, mas procuraria descartar ela em um local de coleta seletiva ou reciclagem. O leitor enfatizou a **necessidade de trabalhar cada vez mais a educação ambiental nas escolas**, para que no futuro tenhamos cada vez mais **cidadãos conscientizados social e ambientalmente**.

A partir dessas três interpretações, observou-se a imersão dos pós-graduandos na proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, bem como na temática analisada. Como exemplo, o leitor da temática abandono de gatos que, realizou pesquisas para compreender as legislações que protegem esses animais. Assim, evidenciando as relações CTS em diferentes momentos das três temáticas analisadas.

A seguir, apresentamos um confronto entre as respostas do questionário inicial e do questionário final.

5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO QUESTIONÁRIO: INICIAL E FINAL

Nessa seção de análise e discussão dos resultados, apresentamos um confronto entre as respostas coletadas do questionário inicial e do questionário final. Esse último, disponibilizado aos pós-graduandos após o encerramento da oficina, com alguns questionamentos: *quais foram os pontos que mais chamaram a sua atenção? A compreensão sobre CTS ficou mais clara? E sobre leitura de imagem? Como foi fotografar? Houve dificuldades ou não? Como docente ou futuro docente, você pretende explorar mais esse tipo de linguagem, já que nossa contemporaneidade está cercada por imagens? Como foi analisar a fotografia do colega? A proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS foi fundamental?*

Sem mais delongas, apresentamos e discutimos (Quadro 17, 18 e 19), apenas as respostas dos pós-graduandos A1, A2 e B2, pela participação diferenciada e integral desses participantes. As respostas dos demais encontram-se nos apêndices. O Quadro 17, apresenta as respostas do pós-graduando A1.

Quadro 17 - Respostas do pós-graduando A1 em relação ao questionário inicial e final.

Pós-graduando – A1	Formação inicial – Lic. em Artes Visuais
Questionário inicial	
Compreensão CTS – <i>Penso que CTS parte de um problema na sociedade, sendo seguido por tecnologia, e então por um conhecimento científico, que vai ressignificar as tecnologias e interferir na sociedade com base naquele problema inicial. Também é sobre alfabetização científica e consciência das consequências positivas e negativas da ciência e das tecnologias na sociedade e no meio ambiente.</i>	
Compreensão leitura de imagem – <i>É leitura/interpretação/significação de signos visuais, possibilitando uma maior fruição, contextualização e em alguns casos o próprio entendimento sobre a imagem. Leitura de imagem, como é leitura de signos, não se restringe a obras de arte, mas a todo o contexto visual. Está no dia a dia, em nossa volta, é sobre alfabetização visual também.</i>	
Pós-graduando – A1	Formação inicial – Lic. em Artes Visuais
Questionário final	
<i>A oficina foi muito proveitosa. Poder relacionar os conceitos de CTS com uma linguagem artística como a fotografia foi prazeroso e inspirador. O ponto que mais chamou minha atenção foi o nível de profundidade que podemos analisar algo com viés CTS, relacionando a indústria veterinária com o abandono de cães por exemplo. A compreensão de CTS ficou mais clara e se expandiu. Já havia visto bastante sobre leitura de imagem na graduação, mas foi um aprendizado muito bacana relacionar a leitura de imagem com os conceitos CTS. Fotografar faz parte do dia-a-dia, mas fotografar algo com potencial de discussão CTS foi um desafio, já que primeiro vêm o questionamento "o que eu vou problematizar na fotografia que vou realizar?". Houve a dificuldade de pensar no tema da fotografia apenas. Como futuro docente de Artes, penso que a imagem é intrínseca ao ensino, principalmente nessa área. Foi muito bacana, lembro-me de ter realizado atividades semelhantes na graduação, mas desta vez com o enfoque CTS foi uma experiência muito interessante. Penso que é fundamental relacionar as mídias da contemporaneidade tendo como enfoque CTS, como é o caso da fotografia neste caso, mas também cinema, música, jogos, entre outros. Então sim, é fundamental.</i>	

Fonte: A autora (2025).

Em relação à compreensão inicial de CTS, o pós-graduando A1, cita que a alfabetização científica possibilita a compreensão dos impactos positivos e negativos dos processos científicos e tecnológicos sobre a sociedade. Para Lorenzetti (2021, p. 47), a alfabetização científica “pode ser considerada [...] uma meta da aprendizagem e um objetivo de ensino, na medida em que almeja ampliar os conhecimentos sobre Ciência e tecnologia, concomitantemente a uma formação cidadã”.

No questionário final, A1 comenta que a compreensão de CTS ficou mais clara e se expandiu depois da oficina. E sobre leitura de imagem, já tinha conhecimento antes da oficina, decorrente da sua formação, mas declara ter sido um aprendizado relacionar a leitura de imagem com CTS. Destacou que fotografar faz parte do dia-a-dia, mas fotografar pensando numa temática socioambiental foi desafiador. A1 finaliza destacando a importância do uso das mídias no ensino em especial com enfoque CTS.

O Quadro 18, apresenta as respostas do pós-graduando A2.

Quadro 18 - Respostas do pós-graduando A2 em relação ao questionário inicial e final.

(continua)

Pós-graduando – A2	Formação inicial – Lic. em Química
Questionário inicial	

Quadro 18 - Respostas do pós-graduando A2 em relação ao questionário inicial e final.

(conclusão)

Pós-graduando – A2	Formação inicial – Lic. em Química
Compreensão CTS – <i>Ouvi falar em CTS no momento em que entrei no mestrado, é algo novo para mim, mas minha compreensão é que CTS é o estudo de como a ciência, tecnologia influenciam na sociedade ou também como a sociedade influencia a ciência e tecnologia, ou seja, um ciclo.</i>	
Compreensão leitura de imagem – <i>Devido minha formação é uma área nova para mim também, mas acredito que seja estudar, analisar o significado que uma imagem pode trazer, a aprendizagem que pode transmitir.</i>	
Questionário final	
<i>Gostei bastante da experiência, um ponto que me chamou bastante foi relacionar fotografia com ciência, que são coisas que nunca pensei relacionar, mudou muito minha visão sobre o assunto, o que contribui para esclarecer mais minha compreensão sobre CTS, não houve dificuldades em encontrar uma foto e um tema para a pesquisa. No futuro se tiver oportunidade pretendo explorar e aplicar esse tipo de linguagem e explanar o uso de imagens. Analisar a imagem do colega foi uma dinâmica muito interessante, pois rendeu diversas discussões e podemos perceber o quanto uma imagem pode transmitir.</i>	

Fonte: A autora (2025).

No questionário inicial sobre CTS, o pós-graduando, A2, comenta que antes do mestrado não tinha ouvido falar de CTS, o que deixa claro a falta a abordagem da Educação CTS durante a formação inicial de licenciados em algumas instituições. Sobre leitura de imagem, A2 comenta também ser algo novo em seu vocabulário. No questionário final, A2 relata que nunca tinha pensado em relacionar fotografia com ciência, e que foi fundamental para esclarecer a sua compreensão sobre CTS, pela diversidade de discussões que uma imagem pode provocar e transmitir. Além disso, comentou que não apresentou dificuldades em fotografar. E que pretende utilizar esse tipo de linguagem em sala.

O Quadro 19, apresenta as respostas do pós-graduando B2.

Quadro 19 - Respostas do pós-graduando B2 em relação ao questionário inicial e final.

Pós-graduando – B2	Formação inicial – Lic. em Ciências Biológicas
Questionário inicial	
Compreensão CTS – <i>CTS é o estudo das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Essas relações são profundas e podem ser utilizadas para fins educacionais com o objetivo de formar indivíduos críticos e conscientes de sua realidade.</i>	
Compreensão leitura de imagem – <i>análise de aspectos da imagem, como luz, cor, textura. Mas também relacionar com aspectos da realidade social, tanto do autor, como do ambiente ou cenário da imagem. O que a imagem quer retratar.</i>	
Questionário final	
<i>Achei muito interessante e importante participar dessa oficina pois me levou a conhecer um conhecimento que até o momento eu não tinha familiaridade, que foi a análise de imagens. Analisar a imagem dos colegas e ter a minha imagem analisada foi um momento muito rico, pois pude ter uma visão diferenciada de diferentes assuntos uma vez que o olhar dos meus colegas é diferente do meu a respeito dos assuntos que foram tratados na oficina. Como futuro professor trazer esse tipo de atividade em sala de aula com os alunos é uma estratégia muito boa de sensibilização e mobilização de temas importantes que cercam nosso cotidiano. E utilizar um enfoque CTS permite criar um pensamento crítico com os alunos.</i>	

Fonte: A autora (2025).

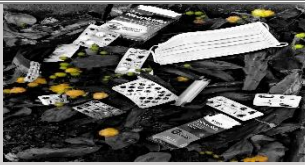
Verificou-se uma aproximação do pós-graduando B2 com CTS e leitura de imagem. B2 descreve a importância das relações CTS para desenvolver a criticidade dos alunos. Segundo Krupczak, Lorenzetti e Aires (2020, p. 6) “a compreensão das relações entre a ciência, tecnologia e sociedade e as implicações dessas relações [...] todos possam ter condições de atuar crítica, democraticamente de modo responsável”.

Apesar de apresentar uma boa compreensão sobre leitura de imagem, B2 revela no questionário final a falta de conhecimento em relação à análise de imagem. Destaca que analisar uma imagem do colega e ter a sua imagem analisada foi um momento rico para discutir diferentes temas com diferentes visões. Além disso, comenta que pretende utilizar esse tipo de atividade em sala com enfoque CTS, por ser uma estratégia que envolve temas presentes no cotidiano, que desenvolvem a criticidade e sensibilização.

Para finalizar, esse capítulo de análise e discussão, o Quadro 20, apresenta uma síntese geral da leitura de imagem fotográfica dos pós-graduandos.

Quadro 20 - Síntese da leitura de imagem fotográfica dos pós-graduandos.

(continua)

1º passo	Abandono de gatos	Desmatamento	Descarte incorreto de lixo	Descarte de embalagens de medicamentos	Ferrovia	Árvores nativas
						
2º passo	Preto e branco. Luz natural, textura do muro	Colorida. Luz natural. Sem movimento. Textura da caixa de fósforo	Colorida. Presença de luz solar. Sem movimento. Textura da grama	Preto e branco com destaque para as flores em amarelo	Linhas e retângulos. Tons verdes. Textura do chão	Foto colorida. Presença de luz solar. Textura da grama e árvores
3º passo	ONGS, área da veterinária	Indústria agrícola e indústria química	Indústria do plástico e da água mineral	Indústria farmacêutica	Ferrovia	Motosserra
4º passo	Um gato branco em cima do muro, a princípio sem dono	Caixa de fósforos, com a chamada “ecológico”	Garrafinha plástica, de água, descartada na grama	O descarte inadequado de embalagens e seringas de medicamentos	Ferrovária	Corte de árvores nativas
	Abandono e discriminação de animais	Desmatamento. Queimadas. Exploração de recursos naturais	Poluição, material reciclável, consumismo, conformismo, criadouro de mosquitos da dengue	Indústria farmacêutica; reciclagem de embalagens de medicamentos	Poluição do lixo jogado na natureza e do esgoto contaminado	Desmatamento
	Problema abrangente na atualidade da nossa sociedade	Interfere diretamente no meio ambiente	Situação em quase todos os ambientes, e impacta negativamente o planeta	Descarte inadequado de embalagens e seringas, refletindo problemas comuns da nossa sociedade	Aulas de ciências e história, podendo ser abordadas questões científicas, sociais e econômicas	Além de prejudicar o meio ambiente, prejudica também a qualidade de vida dos seres humanos
5º passo	O número de abandono de animais vem crescendo e a minoria das pessoas prefere adotar	Muitos vão dizer que está tudo dentro da legalidade e bem controlado, e que faz a economia girar	Questiona a necessidade de comprar água engarrafada, quando se pode usar uma água reutilizável ou do filtro	Causa impactos negativos nos solos, mares e na saúde humana	-	Algumas pessoas defendem o corte de árvores para exploração de mais plantio agrícola
	Podem acabar sendo mortos nas ruas, podem transmitir	O desmatamento e queimadas são algumas das causas do	O plástico demora muito tempo para se decompor, e	Causam danos ao solo e aos mares, podem liberar substâncias químicas que	-	As árvores aumentam a umidade do ar, realizam fotossíntese que é

Quadro 20 - Síntese da leitura de imagem fotográfica dos pós-graduandos.

(conclusão)

5º passo	doenças, sujar as ruas, acidentes de trânsito e agressão	desequilíbrio térmico que estamos enfrentando com o aquecimento global	pode liberar substâncias tóxicas na água e no solo	afetam não só o solo como água, animais e pessoas		essencial para nós seres humanos que necessitamos de oxigênio
	Produção de medicamentos e vacinas. Impacto da preferência pela compra de gatos de raça	O uso consciente dos recursos de maneira sustentável, e que seja biodegradável mesmo após o produto final ser descartado	A garrafa foi produzida por uma indústria, podemos relacionar com a produção de recipientes, embalagens e materiais descartáveis	Há uma relação direta com a ciência e a tecnologia, considerando a produção e uso desses produtos	Questão das ferrovias e do lixo descartado na natureza	As árvores contribuem com o fornecimento de matéria-prima para a produção de itens essenciais
6º passo	Fabricação de medicamentos e vacinas	Fabricação e comercialização de fósforos	Fabricação e comercialização de garrafas de água (engenharia de materiais, extração de petróleo, reciclagem)	Desenvolvimento de embalagens mais sustentáveis e alternativas para o descarte adequado desses materiais	Criação e funcionamento das ferrovias, o desenvolvimento econômico do país com esse tipo de transporte	Fabricação de móveis a partir da madeira de árvores nativas ou que estão em extinção
7º passo	Viés educativo, ressaltando o abandono de animais e a importância da adoção	-	Viés educativo e também como crítica, a fim de levar as pessoas a refletirem sobre seu consumo e como descartam o lixo	-	-	Viés educativo para conscientização do desmatamento
8º passo	Revela várias camadas de questões éticas, sociais e psicológicas, sendo considerado crime no Brasil desde 1998	A busca por produtos ecológicos e biodegradáveis, como no caso do fósforo, é essencial para um crescimento sustentável que cumpre sua obrigação com o cuidado ao meio ambiente	Pode contaminar o solo, ser confundido com alimento por animais. Pode entupir galerias de água e causar enchentes. É possível perceber relações como o lucro que corporações obtêm da comercialização de garrafas de água	Reflete sobre a importância da conscientização, do consumo responsável e da busca por alternativas tecnológicas que minimizem os impactos negativos no meio ambiente	Podemos explorar a imagem além daquilo que é visível, desde a ferrovia e suas contribuições, até questões ambientais	Relata a exploração de recursos naturais que transforma florestas em mercadorias

Fonte: A autora (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das transformações drásticas que a sociedade vem enfrentando – de natureza social, política, econômica, ambiental – emergentes do processo acelerado da ciência e da tecnologia, a educação científica vem ganhando espaço em diferentes níveis de ensino e áreas do conhecimento, como por exemplo, no Ensino de Ciências (EC).

No entanto, o pertinente modelo tradicional de EC tem prevalecido nas escolas, isto é, aulas excessivamente expositivas e ultrapassadas, listas de exercícios repetitivos sem conexão com o cotidiano dos alunos, uso de conceitos científicos com enfoque puramente memorístico, dentre outros.

O EC tem como responsabilidade educativa despertar o interesse dos alunos pela ciência, não como um saber pronto e acabado, restrito aos cientistas, mas como um conhecimento em constante construção, presente no cotidiano e nas atividades corriqueiras dos alunos. Dessa forma, os alunos podem assimilar e aplicar os conhecimentos científicos em sua própria realidade. Em outras palavras, o EC deve preparar os alunos para o exercício pleno da cidadania

Assim, a pesquisa em questão propôs como hipótese a utilização de fotografias com temáticas socioambientais locais, em aulas de ciências, para fomentar diálogos significativos e essenciais. Esses diálogos têm o potencial de contribuir para o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão e para a formação de cidadãos críticos, dotados de valores e atitudes alinhados às demandas da sociedade contemporânea.

Nessa direção, a presente pesquisa respondeu a seguinte problemática: *de que forma a produção e leitura de imagens fotográficas podem contribuir com a Educação CTS?*

A resposta foi alcançada através do objeto de estudo *registros fotográficos com temática CTS*, e do objetivo geral: *propor a produção e a leitura de imagens fotográficas com temática em Educação CTS de pós-graduandos em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)*.

Adotou-se a proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, adaptada da Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI²) e Leitura de Imagem Interdisciplinar para o CTS. O que atende ao objetivo específico: *elaborar uma proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS*.

Essa proposta foi apresentada no PPGECM da UEPG, durante a oficina realizada na disciplina Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ensino de Ciências, com um grupo de 10 pós-graduandos. A escolha por esse programa de pós-graduação sucedeu pelo seu caráter

interdisciplinar, já que integra licenciados de diferentes áreas do conhecimento. E a escolha pela disciplina sucedeu pelo seu foco em discussões CTS e o EC.

A proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, foi delineada em oito passos, e cada um com uma análise específica a se realizar. Os pós-graduandos foram desafiados a produzirem registros fotográficos com potencial CTS, e a realizarem a leitura e análise de imagem da fotografia de um dos seus colegas, seguindo o passo a passo da proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS.

No 1º passo – Introdução de um tema socioambiental local – as temáticas escolhidas pelos pós-graduandos foram diversas: abandono de gatos; desmatamento; descarte incorreto de lixo; descarte incorreto de embalagens de medicamentos; ferrovia; árvores nativas. Constatou-se que todos os participantes foram capazes de produzir um registro fotográfico com potencial CTS. Esses registros mostram-se adequados para promover discussões essenciais nas aulas de ciências.

No 2º passo – Análise da forma – constatou-se que todos os pós-graduandos conseguiram identificar os elementos visuais básicos da imagem fotográfica analisada. Como por exemplo, a presença de luz natural, a ausência de movimento, as cores, a textura etc. Essa análise atende o segundo objetivo específico: *identificar os elementos visuais básicos de leitura de imagem abordados pelos pós-graduandos*.

No 3º passo – Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental – verificou-se que apenas quatro pós-graduandos conseguiram mencionar o processo tecnológico por trás da temática socioambiental analisada. Acredita-se que, a falta de entendimento sobre diferenciar “técnica” e “tecnologia”, pode ter provocado dificuldade nos demais para realizar esse passo.

O 4º passo – Análise de conteúdo – foi essencial para os pós-graduandos interpretarem o conteúdo da imagem, para que no passo posterior, conseguissem analisar se a temática analisada tem viés científico e social. Esse passo foi dividido em três etapas, em que a primeira os pós-graduandos foram desafiados a identificarem o tema primário da imagem, ou seja, o que a imagem transmite no primeiro olhar. Constatou-se que todos conseguiram atingir essa primeira etapa. A segunda etapa do 4º passo, os pós-graduandos foram instigados a refletirem quais assuntos a imagem fotográfica pode provocar. Os assuntos foram diversos: abandono e discriminação de animais, desmatamento, queimadas, material reciclável, consumismo, poluição etc. Assim como na primeira etapa, essa também foi concluída com sucesso. A última etapa, os pós-graduandos analisaram o conteúdo da imagem fotográfica, a partir de questões científicas e sociais. Notou-se que a maioria conseguiu identificar a interferência da

problemática analisada na sociedade e no meio ambiente. Um pós-graduando somente comentou a importância de abordar os aspectos científicos e sociais nas aulas de ciências, mas sem citar quais aspectos poderiam ser abordados através da imagem fotográfica analisada.

O 5º passo – Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida – também foi dividido em três etapas. Em que a primeira questiona o leitor se o tema gera discussões controversas e polêmicas. O pós-graduando da temática do abandono de gatos colocou sim, já que ultimamente o número de abandono de animais vem crescendo e a minoria das pessoas prefere adotar. O pós-graduando da temática descarte incorreto do lixo, também respondeu sim, pois questiona a necessidade de comprar água engarrafada, quando se pode usar uma água reutilizável ou do filtro. Somente o pós-graduando da temática ferrovia deixou essa fase em branco. Na segunda etapa, o pós-graduando analisou se a temática tem algum impacto na sociedade. O pós-graduando da temática do abandono de gatos colocou sim, pois podem acabar sendo mortos nas ruas, podem transmitir doenças, sujar as ruas, acidentes de trânsito e agressão. O pós-graduando da temática ferrovia deixou em branco novamente. Por fim, a última etapa, desafiou os pós-graduandos a analisarem se o tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia. Notou-se que várias relações foram citadas: produção de medicamentos e vacinas; impacto da preferência pela compra de gatos de raça; produção de recipientes, embalagens e materiais descartáveis etc. Essa análise atende o terceiro objetivo específico: *identificar os princípios que envolvem a tríade: ciência, tecnologia e sociedade, abordados pelos pós-graduandos*. Uma vez que a grande maioria, conseguiu analisar que os temas provocam controvérsias, além do mais, provocam impactos na sociedade, e sobretudo se relacionam à ciência e à tecnologia.

No 6º passo – Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado – constatou-se que a maioria conseguiu identificar os resultados por trás da tecnologia introduzida inicialmente: fabricação de medicamentos e vacinas; fabricação e comercialização de fósforos; fabricação e comercialização de garrafas de água.

No 7º passo – Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor – verificou-se a dificuldade dos pós-graduandos em realizar esse passo. A maioria colocou que a temática analisada foi produzida com viés educativo. Por não ser uma obra artística, esse passo precisa ser (re) pensado de maneira que o leitor consiga analisar com eficiência. Recomenda-se que as fotografias autorais sejam acompanhadas de uma descrição elaborada pelo próprio autor acerca de sua produção, a fim de facilitar a análise do leitor, considerando que a imagem tende a apresentar-se de forma anônima.

Por fim, no 8º e último passo – Análise interpretativa do leitor – notou-se um aprofundamento dos pós-graduandos com o tema analisado, ou seja, realizaram buscas para compreenderem mais sobre o assunto, como por exemplo, o que a legislação diz sobre abandono de animais; a importância de produtos ecológicos biodegradáveis para um crescimento sustentável; lucro das corporações pela comercialização de garrafas de água; consumo responsável de medicamentos.

Em linhas gerais, esta pesquisa desvenda como a produção e a leitura de imagens fotográficas podem contribuir para a Educação CTS.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Maria Lúcia M. **Oficinas em dinâmica de grupo: um método de intervenção psicossocial**. Belo Horizonte: Edições do Campo Social, 2005. p. 8-31.

ANDRADE, Samara de Almeida *et al.* A abordagem CTS-Arte nos estudos das estações de tratamento de esgoto: uma prática no ensino fundamental. **Revista Práxis**, v. 6, n. 11, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/615>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

AREAL, Leonor. O que é uma imagem? **Cadernos PAR**, nº 5, p. 59-80. Editora IPL, 2012. Disponível em: <<https://iconline.ipleria.pt/entities/publication/676b31a4-4414-4dd0-b29f-ca0548ac9f2b>>. Acesso em: 24 fev. 2025.

AIKENHEAD, Glen S. Research into STS Science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, nº 1, Minas Gerais, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4005>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; FENALTI, Veridiana dos Santos. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria: R. Educ. Ci. Tec.**, v. 16, n. 1, Florianópolis, 2023, p. 319-343. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37915>>. Acesso em: 16 jun. 2025.

BAZZO, Walter Antonio. O que é Ciência, Tecnologia e Sociedade? In: PALACIOS, E. M. García *et al.* **Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)**. Org. de estados Ibero-Americanos para a educação, a ciência e a cultura (OEI), 2003. p. 119-155.

BIZZO, Nélío. **Ciências: fácil ou difícil?** 1º. ed. São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<http://download.basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 24 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 4. ed. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020. 59 p.

BRASIL. Lei nº 14.407, de 26 de julho de 2022. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a garantia de acesso à internet para fins educacionais a alunos e professores da educação básica pública. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 jul. 2022. Disponível em: <https://normas.leg.br/api/binario/f409ec67-1c06-43b2-94fd-8eb9d85d1ef4/texto>. Acesso em: 18 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Disponível em: <https://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 23 mar. 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de.; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DONDIS, Donis. **A sintaxe da linguagem visual**. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 3ª ed. São Paulo: Martins Fonte, 2007.

FONTANA, Felipe; ROSA, Marcos Paulo. Técnicas e Instrumentos de constituição dos dados: observação, questionário, entrevista e grupo focal. In: JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira Magalhães; BATISTA, Michel Corci. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 1ª ed. Maringá, PR: Gráfica e Editora Massoni, 2021. Disponível em: <https://1drv.ms/u/s!AoxDqxnyRhICg_NTA6DKHQ-FEYCBvA?e=mOWeCd>. Acesso em: 11 mar. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMBRICH, Ernst Hans. The Visual Image. **Scientific American**, v. 227, n. 3, p. 82-97, 1972. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/24927430>>. Acesso em: 19 fev. 2023.

JOLY, Martine. **Introdução à análise da imagem**. Digitalizado por Souza, R. Ed. 70. Lisboa, 2007.

KUBRUSLY, Cláudio. **O que é fotografia**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2003.

KRUPCZAK, Carla; LORENZETTI, Leonir; AIRES, Joanez Aparecida. Controvérsias sociocientíficas como forma de promover os eixos da alfabetização científica. **TEAR-Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 1-20, Canoas, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3820>>. Acesso em: 20 fev. 2025.

LOPES, Alice Casimiro. **Conhecimento escolar e conhecimento científico: diferentes finalidades, diferentes configurações**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

LORENZETTI, Leonir. A Alfabetização Científica e Tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências. In: **Alfabetização científica e tecnológica na Educação em Ciências: fundamentos e prática**. 1ª ed., p. 47-73, São Paulo: Livraria da Física, 2021.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio**, v. 03, n. 01, p. 45-61, Belo Horizonte, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/eppec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?lang=pt>>. Acesso em: 10 fev. 2023.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de Pesquisa: **planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5ª ed., São Paulo: Atlas, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5º ed., São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view>. Acesso em: 22 fev. 2025.

MAUAD, Ana Maria. Através da Imagem: Fotografia e História Interfaces. **Tempo**, v. 1, n. 2, p. 73-98. Rio de Janeiro, 1996. Disponível em: <<http://www.labhoi.uff.br/node/24>>. Acesso em: 30 jan. 2025.

MAYA, Eduardo Ewald. Nos passos da história: o surgimento da fotografia na civilização da imagem. **Discursos Fotográficos**, v. 4, n. 5, p. 103-129. Londrina, 2008. Disponível em: <<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/discursosfotograficos/article/view/1928>>. Acesso: 30 jan. 2025.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da Percepção**. Trad. Carlos Alberto Ribeiro de Moura. 2º ed. São Paulo: Martins Fonte, 1999, p. 1-20.

MOREIRA, Marco Antonio. A relevância do conhecimento científico para a cidadania e a incoerência da educação em ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, 2021a. Disponível em: <<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/755>>. Acesso em: 05 mar. 2025.

MOREIRA, Marco Antonio. Ensino de Ciências: críticas e desafios. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, 2021b. Disponível: <<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/910>>. Acesso em: 05 mar. 2025.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; VON LINSINGEN, Irlan Von. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergencia**, Toluca, v. 13, n. 42, 2006, p. 95-116. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352006000300006&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 16 jun. 2025.

OLIVEIRA, Roberto Dalmo Varallo Lima de. **Ciência, Tecnologia, Sociedade e Arte? Uma estratégia didática e o estudo de caso de sua contribuição na formação do professor como intelectual transformador**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia e Educação) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2014.

OLIVEIRA, Roberto Dalmo Varallo Lima de; QUEIROZ, Gloria Regina Pessoa Campello. **Educação em Ciências e Direitos Humanos: Reflexão-ação em/para uma sociedade plural**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Multifoco, 2013. Disponível em: <<https://editoramultifoco.com.br/loja/product/educaa%C2%A7ao-em-ciaancias-e-direitos-humanos-reflexao-aa%C2%A7ao-empara-uma-sociedade-plural/>>. Acesso em: 26 jan. 2022.

PALACIOS, E. M. G, *et al.* **Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)**. Org. de Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 2003.

PANOFSKY, Erwin. **Significado nas artes visuais**. Trad. Maria Clara F. Kneese e J. Guinsburg. 3º ed. São Paulo: Perspectiva, 2011.

PARANÁ. **Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP)**. 2019/2020/2021. Disponível em: <<https://professor.escoladigital.pr.gov.br/crep>>. Acesso em: 23 mar. 2023.

PARANÁ. **Referencial Curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações**. Secretaria de Estado da Educação, 2020. Disponível em: <http://www.referencialcurricular.doparana.pr.gov.br/>. Acesso em: 23 mar. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2º ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013, p. 276. Disponível em: <<https://www.feevale.br/institucional/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---2-edicao>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SALLES, Filipe. Breve História da Fotografia. **Miniweb**, São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.miniweb.com.br/artes/artigos/Hist%F3ria_fotografia.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, Brasília, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49-62, Pará, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1647>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

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. **Ensaio**, v. 02, n. 2, p. 110-132, Belo Horizonte, 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epcc/a/Qth9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/?lang=pt>>. Acesso em: 20 mai. 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, Bauru, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QHLvwCg6RFVtKMJbwTZLYjD/?lang=pt>>. Acesso em: 20 mai. 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Educação em química: compromisso com a cidadania. 3º ed. Ijuí: Editora da Unijuí, 2003. Disponível em: <<https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/897>> Acesso em: 24 fev. 2025.

SILVA, Agatha Parrilha. Arte, ciência, ensino e método no Renascimento: uma reflexão para a contemporaneidade. **Conhecimento&Diversidade**, n. 12, p. 64-77, Niterói, 2014. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/conhecimento_diversidade/article/view/1620>. Acesso em: 31 mar. 2023.

SILVA, Josie Agatha Parrilha da.; MELO, Gervânio de Azevedo. Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI²) adaptada para o enfoque CTS: 2º passo/2º etapa – Análise de conteúdo. *In: Educação para a Ciência com enfoque CTS: a questão da Imagem*. SILVA, Josie Agatha Parrilha da.; LAURINDO, Anderson Pedro; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2022, p. 130-140. Disponível em: <<https://www.textoecontextoeditora.com.br/produto/detalhe/educacao-para-a-ciencia-com-enfoque-cts-a-questao-da-imagem/71>>. Acesso em: 24 fev. 2025.

SILVA, Josie Agatha Parrilha da *et al.* Imagens na educação científica: uma abordagem CTS. *In: Educação para a ciência e CTS: um olhar interdisciplinar*. LAURINDO, Anderson Pedro; SILVA, Josie Agatha Parrilha da; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2020, p. 146-184. Disponível em: <<https://www.textoecontextoeditora.com.br/produto/detalhe/educacao-para-a-ciencia-e-cts-um-olhar-interdisciplinar/47>>. Acesso em: 24 fev. 2025.

SILVA, Josie Agatha Parrilha da; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência. **Em Aberto**, v. 31, n. 103, p. 23-38. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/3257>>. Acesso em: 29 jan. 2025.

SPINK, Mary Jane; MENEGON, Vera Mincoff; MEDRADO, Benedito. Oficinas como estratégia de pesquisa: articulações teórico-metodológicas e aplicações ético-políticas. **Psicologia&Sociedade**, p. 32-43. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/psoc/a/wrfMHbjhHNppX7Lppk8DMNJ/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 24 fev. 2025.

**APÊNDICE A – DESENVOLVIMENTO DE LEITURA DE IMAGEM
FOTOGRAFICA E A EDUCAÇÃO CTS DOS PÓS-GRADUANDOS (DUPLAS: D1 E
D2; E1 E E2)**

Quarta dupla: D1 e D2

A quarta dupla é composta por pós-graduandos licenciados em Ciências Biológicas. O registro fotográfico autoral, a seguir, “Desmatamento de árvores causado por empresas de compensado – “O ciclo nefasto”” do pós-graduando D1 foi analisado pelo pós-graduando D2.



Leitura e a análise dessa imagem, desenvolvida pelo D2		
1º passo	Introdução de um tema socioambiental local	<i>Desmatamento</i>
2º passo	Análise da forma	<i>Imagem colorida, cores vivas, e bem nítidas, é possível distinguir a textura das árvores cortadas</i>

		<i>e pela sua cor. Supõe que a foto foi feita durante o dia</i>
3º passo	Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental	<i>Indústria madeireira (responsável por converter árvore em produtos que serão comercializados)</i>
4º passo	Análise do conteúdo	Tema primário da Imagem: que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta? <i>Desmatamento, consiste na remoção das árvores e da vegetação de forma indiscriminada</i>
		Tema secundário da Imagem: que assuntos a fotografia aborda? Que conceitos podem ser identificados? <i>Desmatamento e comercialização</i>
		Conteúdo da Imagem: o assunto da fotografia relaciona-se a questões científicas, sociais? Refere-se a questões sociais, pois atualmente devido a grande demanda do mercado madeireiro é necessário que haja mais cortes de árvores para suprir as demandas do comércio
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema gera discussões polêmicas e controvérsias? <i>Sim, por um lado ocorre um grande desmatamento que pode afetar as futuras gerações, mas também tem o ponto de vista da indústria que busca obter lucro</i>
		O tema tem algum impacto na sociedade? <i>Sim, pelo impacto que o desmatamento causa no meio ambiente. As árvores têm um papel fundamental na regulação do clima, pois absorvem dióxido de carbono da atmosfera e liberam oxigênio através da fotossíntese. Com a remoção dessas árvores, a quantidade de dióxido de carbono na atmosfera aumenta, contribuindo para o aquecimento global e mudanças climáticas</i>
		O tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia? <i>Sim, a indústria madeireira, assim como outras indústrias poluem a atmosfera podendo causar um prejuízo na saúde das pessoas que residem próximas a elas e que precisarão buscar atendimento médico e farmacêutico</i>
6º passo	Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado	<i>Desmatamento e poluição atmosférica</i>
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	<i>Até o momento o autor é anônimo, mas o que podemos analisar a partir da sua fotografia é que o autor tem a intenção de sensibilizar e conscientizar sobre o desmatamento</i>
8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>O desmatamento é um problema ambiental sério que tem afetado cada vez mais o nosso planeta. Além do que já foi citado devo destacar que o desmatamento tem um forte impacto na biodiversidade. As florestas abrigam uma grande variedade de plantas e animais que dependem desse habitat para sua sobrevivência. Com a perda dessas áreas naturais, muitas espécies são ameaçadas e até mesmo correm o risco de extinção. A destruição de ecossistemas inteiros também pode levar a desequilíbrios ecológicos, afetando a disponibilidade de recursos naturais, como água, alimentos e medicamentos. Em conclusão, o desmatamento é um problema global</i>

		<i>que afeta negativamente o meio ambiente, a biodiversidade e as comunidades locais. É necessário que todos se conscientizem sobre a importância da preservação de florestas e tomem medidas para combater o desmatamento, garantindo um futuro sustentável para as gerações futuras</i>
--	--	---

A seguir, o registro fotográfico, “Primeira infância” do pós-graduando D2 foi analisado pelo pós-graduando D1.



Leitura e a análise dessa imagem, desenvolvida pelo D1		
1º passo	Introdução de um tema socioambiental local	<i>Abandono de Crianças com instrumentos tecnológicos por tempo prolongado</i>
2º passo	Análise da forma	<i>Colorida. Não há muita presença de luz solar. Observa-se o movimento do desenho na televisão.</i>

		<i>Textura da estante e estampa da roupa da criança que se destaca na fotografia ao todo</i>
3º passo	Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental	<i>Indústria Tecnológica de conteúdo Infantil</i>
4º passo	Análise do conteúdo	Tema primário da Imagem: que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta? <i>Uma criança assistindo televisão apoiada em alguns livros, aparentemente fotografada por algum familiar ou responsável</i>
		Tema secundário da Imagem: que assuntos a fotografia aborda? Que conceitos podem ser identificados? <i>Educação infantil conscientizadora, descarte dos aparelhos tecnológicos no ambiente (por uso excessivo), problemas de saúde como: excesso de peso e psicológicos por passar muito tempo assistindo, isolamento social, uso de telas desregrado, falta de interesse em outras atividades práticas como: ler, dificuldades no aprendizado escolar</i>
		Conteúdo da Imagem: o assunto da fotografia relaciona-se a questões científicas, sociais? Refere-se a uma questão social, visto que abrange uma situação comumente em nossa sociedade, com a realidade de algumas crianças que possuem acesso a instrumentos tecnológicos
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema gera discussões polêmicas e controvérsias? <i>Sim, já que muitos pais ou responsáveis preferem deixar seus filhos (as) sozinhos (as), jogando ou assistindo algo, do que estimular a criança a desenvolver atividades criativas, muitas vezes por falta de tempo e também de interesse afetivo</i>
		O tema tem algum impacto na sociedade? <i>Sim, muitos impactos de comportamento social, com problemas de interesse e aprendizado</i>
		O tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia? <i>Sim, já que a Ciência já divulgou várias pesquisas psicológicas, sobre como a tecnologia afeta o comportamento e o desenvolvimento de crianças e adolescentes que passam muito tempo utilizando algum instrumento tecnológico, gerando problemas de saúde a longo prazo</i>
6º passo	Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado	<i>Manipulação social, educação não formal, impactos no comportamento social, Indústria de fabricação e venda de produtos tecnológicos (para maior consumo)</i>
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	<i>O (a) autor (a), produziu uma fotografia com viés crítico e problematizador de alguma realidade, a fim de sensibilizar sobre a importância da conscientização social sobre o uso desregrado da tecnologia</i>

8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>Os livros em que a criança está apoiada são infantis, e normalmente possuem figuras coloridas e interativas como observado no livro intitulado: “Conto de fada”. No entanto, deixam de ser analisados pela criança, uma vez que as animações do desenho são mais chamativas e interferem na sensibilização da criança, tornando aquele conteúdo significativo e interessante para a mesma. Não foi possível identificar o conteúdo do desenho, se era educacional ou se possui outro gênero ou temática. As relações CTS que foram identificadas neste âmbito estão mais enfatizadas no potencial sociedade – tecnologia. Onde a tríade com a Ciência se forma no sentido que a mesma, auxiliará na conscientização dos dados de pesquisa que abordam a problemática de: deixar uma criança tendo acesso por muito tempo a qualquer meio tecnológico.</i> <i>Trazendo reflexões de: Como será o futuro das próximas gerações? Onde crianças que deixam de brincar e fazer outras atividades críticas que exploram o desenvolvimento da criatividade passam a maior parte do tempo assistindo uma tela por horas seguidas, tendo acesso a quais tipos de conteúdo? Geralmente as crianças tendem a imitar tudo que assistem, ou que analisam que seus familiares fazem, algo que deve ser pensado pela sociedade.</i> <i>Uma proposta para a resolução desta problemática seria a conscientização social sobre os danos que o uso das telas por tempo prolongado provoca, com uma divulgação sensibilizadora que retratassem a realidade com base em dados científicos. Apresentando a crítica sobre: os problemas associados a perda de vista, dificuldade em socializar e se concentrar. A ciência auxilia no sentido de alerta aos pais ou responsáveis sobre os estudos e pesquisas já realizados comprovando sobre as consequências que possam surgir se a criança não tiver limites de acesso a tais tecnologias, como assistir desenhos, jogar no celular, computador etc. Como também não deixar a criança ter contato com redes sociais muito cedo, sendo que é possível da mesma encontrar na internet linguagens e conteúdos inadequados para a faixa etária infantil, podendo desenvolver problemas comportamentais e psicológicos no futuro, afetando obviamente seu aprendizado e desenvolvimento pessoal</i>
----------	----------------------------------	--

Quinta Dupla: E1 e E2

A quinta dupla também é composta por pós-graduandos licenciados em Ciências Biológicas. O registro fotográfico autoral, a seguir, “Lago de Olarias: Lazer e intervenção ambiental” do pós-graduando E1 foi analisado pelo pós-graduando E2.



Leitura e a análise dessa imagem, desenvolvida pelo E2		
1º passo	Introdução de um tema socioambiental local	
2º passo	Análise da forma	<i>Fotografia colorida tirada durante o dia, observa-se um parque de diversões, uma escola particular e casas ao fundo da imagem lago com coloração escura, aparentemente sujo</i>
3º passo	Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental	<i>Comércio recreativo turístico, parque de diversões. Urbanização</i>
4º passo	Análise do conteúdo	Tema primário da Imagem: que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta? <i>Vista de um parque da cidade ao fundo, com destaque para os aspectos naturais do lago, aparentemente sujo em uma região considerada um ponto de encontro da cidade</i>
		Tema secundário da Imagem: que assuntos a fotografia aborda? Que conceitos podem ser identificados? <i>Comércio capitalista voltado ao lazer, poluição das águas possivelmente acarretada pela urbanização</i>
		Conteúdo da Imagem: o assunto da fotografia relaciona-se a questões científicas, sociais? <i>Refere-se a uma questão social, uma vez que abrange uma situação comumente observada em nossa sociedade</i>
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema gera discussões polêmicas e controvérsias? <i>Sim, já que o comércio capitalista em questão é considerado uma forma de lazer e atrativo aos olhos do público local</i>
		O tema tem algum impacto na sociedade? <i>A poluição ambiental está fortemente ligada a urbanização</i>
		O tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia? <i>Sim, já que ao abordar sobre a poluição de torna importante abordar sobre os impactos que esses trazem para uma sociedade e maneiras de reduzi-la, além disso, o processo de urbanização está intimamente relacionada com o avanço tecnológico</i>
6º passo	Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado	<i>Comercialização de atividades recreativas e poluição ambiental</i>
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	<i>Ao ler a foto, observa-se um viés crítico social, a fim de analisar a importância da preservação ambiental</i>
8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>Além de representar um caso de poluição ambiental, onde nota-se a importância da preservação de rios e lagos, é possível observar características de um processo evolutivo de urbanização e comercialização de um ambiente. Nota-se também a influência capitalista sobre o ambiente</i>

A seguir, o registro fotográfico, “Preservação de uma espécie” do pós-graduando E2 foi analisado pelo pós-graduando E1.



Leitura e a análise dessa imagem, desenvolvida pelo E1		
1º passo	Introdução de um tema socioambiental local	<i>Espécie em risco de extinção</i>

2º passo	Análise da forma	<i>Predomina a paleta em tons de verde e marrom. Presença de luz solar, um pouco de nebulosidade. Diferentes texturas das árvores e da grama</i>
3º passo	Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental	<i>Indústria madeireira (uso da madeira da araucária na construção civil) e mudanças climáticas causadas pelo homem</i>
4º passo	Análise do conteúdo	Tema primário da Imagem: que fatos/situações/personagens a fotografia apresenta? <i>Duas árvores da espécie Araucária Angustifolia, espécie em extinção em uma vegetação, as duas se destacam, e mesmo sendo uma espécie nativa estão em menor número</i>
		Tema secundário da Imagem: que assuntos a fotografia aborda? Que conceitos podem ser identificados? <i>Extinção devido às mudanças climáticas; Ecossistemas da Mata das Araucárias afetado; Indústria madeireira; Impacto socioeconômico no comércio da semente, o pinhão</i>
		Conteúdo da Imagem: o assunto da fotografia relaciona-se a questões científicas, sociais? Refere-se a uma questão científica e social, visto que aborda um problema comumente em nossa sociedade, e tem medidas científicas para contenção do problema
5º passo	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida	O tema gera discussões polêmicas e controvérsias? <i>Sim, já que infelizmente por anos o senso comum levou a acreditar que o desmatamento e extrativismo ilegal poderia ocorrer de forma desmedida sem uso das leis, sem colocar em prática a conservação pelo uso no âmbito socioeconômico</i>
		O tema tem algum impacto na sociedade? <i>Sim, pois com a extinção da Araucária teremos além da perda de uma espécie nativa um desequilíbrio no ecossistema em que elas estão presentes, provocando desequilíbrios na vegetação, e na alimentação de espécies nativas e migratórias</i>
		O tema em alguma dimensão, relaciona-se à ciência e à tecnologia? <i>Sim, ao abordar sobre a indústria madeireira que ainda é usada ilegalmente para abastecer de tábuas a construção civil e sobre as mudanças climáticas e o impacto no comércio de pinhão</i>
6º passo	Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado	<i>Desenvolvimento de técnicas de reflorestamento. Por exemplo, enxerto para maior produção/comércio de pinhão a fim de conter a retirada da semente em fora de época e consequentemente prejudicar a sp. nativa, plantio de mudas etc.</i>
7º passo	Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor	<i>Acredito que a autora da fotografia tenha como objetivo viés educativo, a fim de, problematizar a questão do desmatamento e provável extinção da Araucária, trazendo também a questão das mudanças climáticas e seu impacto nela</i>
8º passo	Análise interpretativa do leitor	<i>Chama a atenção para um grande problema ambiental sendo a provável extinção da Araucária Angustifolia espécie nativa da mata</i>

		<i>Atlântica, compõe a Mata das Araucárias, importante ecossistema dos estados do sul e sudeste do país, além de problematizar a questão da indústria madeireira e do corte ilegal de florestas, leis florestais, a denúncia que deve ser feita ao presenciar um crime ambiental. Também podemos utilizar esta fotografia em sala de aula para suscitar discussões sobre as mudanças climáticas e a vulnerabilidade da espécie diante delas</i>
--	--	---

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO FINAL

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM)

Pesquisadora/Mestranda: Thais Cristina dos Santos Carneiro

Título: “Educação para ação social responsável: temas socioambientais para desenvolver a leitura de imagem fotográfica e a Educação CTS”

1 – Descreva como foi participar da oficina. Quais foram os pontos que mais chamaram a sua atenção? A compreensão sobre CTS ficou mais clara? E sobre leitura de imagem? Como foi fotografar? Houve dificuldades ou não? Como docente ou futuro docente, você pretende explorar mais esse tipo de linguagem, já que nossa contemporaneidade está cercada por imagens? Como foi analisar a fotografia do colega? A proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS foi fundamental?

[illegible]

APÊNDICE C – RESPOSTAS DOS PÓS-GRADUANDOS (C1, C2, D1 e E1) EM RELAÇÃO AO QUESTIONÁRIO FINAL

Pós-graduando – C1	Formação inicial – Lic. em Matemática
Questionário final	
<i>O que me chamou mais atenção foi a análise das fotografias, como surgem tantas discussões a cerca de uma foto que podemos achar que é “simples”. E a princípio fotografar foi um pouco difícil, pois até o momento eu não imaginava que várias imagens tinham o potencial CTS. Como sou professora de matemática ainda acho difícil levar esse tipo de abordagem em sala de aula, porém se parar para pensar durante os problemas e exercícios é fundamental trazer uma contextualização para que o aluno se sinta mais próximo de tal problema e é nesse momento que posso pensar nesse tipo de abordagem.</i>	
Pós-graduando – C2	Formação inicial – Lic. em Química
Questionário final	
<i>Gostei bastante de participar da oficina, rendeu muitas discussões riquíssimas para o enfoque CTS. A leitura de imagem nos permite ir além daquilo que vemos, e ir além do seu contexto. Pretendo sim trabalhar com esse tipo de linguagem, tornando as aulas mais dinâmicas e interessantes. Gostei de analisar a imagem do colega e de comparar os pontos de vista de cada um, pontos diferentes de uma mesma imagem. A mestrande Thais desenvolver bem suas aulas, realizando uma excelente atividade de leitura de imagens com CTS.</i>	
Pós-graduando – D1	Formação inicial – Lic. em Ciências Biológicas
Questionário final	
<i>Pra mim participar foi muito relevante, o que mais me chamou a atenção foi que pude explorar o tema que escolhi sobre CTS. A compreensão ficou muito mais clara e significativa. A leitura de imagem auxiliou muito a criticidade sobre a tríade CTS de forma mais sensível. Nesse sentido, fotografar foi muito interessante porque trouxe uma motivação para pesquisar sobre a minha visão sobre um tema socioambiental. Sou da área de Biologia, já busco problematizar os impactos sociais no ambiente. Não houve dificuldades para fotografar porque já era algo do meu cotidiano, e já estava “pronto” só precisei focar melhor na contextualização dos conteúdos, que como docente irei utilizar mais, ainda na leitura de imagem por toda contribuição que este método traz. Foi muito legal analisar a foto do meu colega, relacionar a minha perspectiva com a dele. A proposta de leitura com enfoque CTS foi extremamente fundamental.</i>	
Pós-graduando – E1	Formação inicial – Lic. em Ciências Biológicas
Questionário final	
<i>O ponto que mais chamou atenção na oficina foi a percepção de que através de imagens, no caso, fotografias, que registram nosso cotidiano podemos e devemos contextualizar as relações CTS no contexto educacional, a utilização da fotografia é um recurso recente extremamente utilizado e acessível aos alunos. Me ajudou a compreender e identificar melhor visualmente na prática o que é CTS. A leitura de imagem foi apresentada de forma fácil compreensão e possível de aplicar, e quanto a fotografia foi tranquilo fotografar, não houve dificuldades. Como docente, pretendo explorar mais este recurso, pois, a imagem como linguagem representa narrativas que exemplificam os conteúdos através de representações. Acredito que é fundamental principalmente no ensino de Ciências e Biologia a utilização de recursos imagéticos, de modo a transpor didática e pedagogicamente conceitos ditos abstratos, a fim de relacionar e contextualizar o conteúdo através da imagem no cotidiano dos estudantes. Achei muito interessante analisar a fotografia do outro, porque é um exercício de analisar cenários sem contextualização prévia e identificar o potencial CTS, depois da atividade comecei a fazer isso na prática mais facilmente. A proposta foi fundamental para meu entendimento sobre observar as relações CTS no cotidiano e a importância de trazer suas perspectivas em sala de aula.</i>	



Universidade Estadual de Ponta Grossa
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) pós-graduando (a)

Eu, Thais Cristina dos Santos Carneiro, discente do curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), venho por meio deste convidá-lo (a) a participar, como voluntário, da pesquisa intitulada “EDUCAÇÃO PARA AÇÃO SOCIAL RESPONSÁVEL: TEMAS SOCIOAMBIENTAIS PARA DESENVOLVER A LEITURA DE IMAGEM FOTOGRÁFICA E A EDUCAÇÃO CTS”, orientada pelas orientadoras Prof^ª. Dr^ª. Josie Agatha Parrilha da Silva e Prof^ª. Dr^ª. Marilei Casturina Mendes Sandri.

Essa pesquisa tem por objetivo: desenvolver a leitura de imagem fotográfica e a educação CTS, junto a uma turma de pós-graduandos em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Caso o pós-graduando (a) concorde em participar da pesquisa, a mesma consistirá em realizar atividades envolvendo o desenvolvimento de leitura de imagem fotográfica e a educação CTS, mediada pela proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS. A coleta de dados acontecerá por meio de dois questionários. O primeiro, para identificarmos a formação inicial de cada pós-graduando, visto que o programa abrange um grupo interdisciplinar de licenciados, além do mais, para identificarmos a compreensão sobre CTS e leitura de imagem dos mesmos. E o segundo, para descreverem após a sua participação na oficina, se a compreensão sobre CTS e leitura de imagem ficou mais clara. Além disso, a gravação de áudios será fundamental durante as apresentações e discussões em sala.

Os riscos destes procedimentos serão mínimos e relacionados com eventual desconforto relacionado com a falta de conhecimento sobre o tema das questões que lhe serão apresentadas. Os procedimentos adotados obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

Apesar dos riscos mencionados juntamente com a forma de amenizá-los, essa pesquisapoderá contribuir para a sua aprendizagem no momento em que estiver participando e produzindo. Além do desenvolvimento de atitudes reflexivas, referentes a utilização da imagem e temas socioambientais nas aulas de ciências.

Devemos deixar claro que você poderá pedir maiores esclarecimentos sobre a condução desta pesquisa a qualquer momento. Além disso, você tem o direito de desistir desse compromisso a qualquer momento. Para isso basta avisar à pesquisadora para que este termo seja devolvido e, assim cancelado o acordo estabelecido por ele. Também é importante informar que não será penalizado pelo fim do compromisso caso ele venha a acontecer.

Garantimos ao pós-graduando (a) que esta pesquisa não lhe trará nenhum gasto, assim como total sigilo das informações e o seu anonimato, ou seja, você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadoras. Na divulgação dos resultados dessa pesquisa, seu nome não será citado sob nenhuma circunstância. Os dados coletos serão utilizados, única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e os resultados poderão ser publicados.

Caso sinta a necessidade de mais informações você poderá procurar a pesquisadora. Este documento foi impresso em duas vias iguais e o participante ficará com uma delas.

Pesquisadores**Thais Cristina dos Santos Carneiro**

Telefone: (42) 999962657

E-mail: thaissarom@hotmail.com

Profª. Orientadora: Drª. Josie A. Parrilha da Silva

E-mail: japsilva@uepg.br

Profª. Coorientadora: Drª. Marilei C. M. Sandri

E-mail: mari.mendes11@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa

Comitê de Ética em Pesquisa da UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Av. Carlos Cavalcanti, 4748, Uvaranas, Bloco da Reitoria - Sala 22, Campus Uvaranas

CEP: 84030- 900, Ponta Grossa-PR

E-mail: propespsecretaria@uepg.br Telefone: (42) 3220-3282

Local de realização da pesquisa

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Campus Uvaranas, Bloco B (Central de Salas)

Endereço: Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 – Uvaranas

CEP: 84.030-900 Ponta Grossa/PR

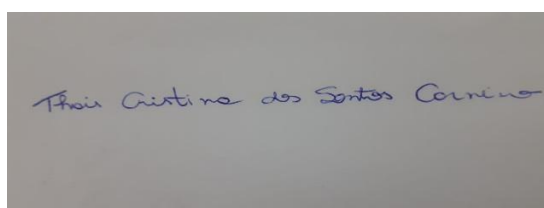
Fone: (42) 3220-3000 ou (42) 3220-3300

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu, _____
 CPF _____ Carteira _____ de _____ Identidade
 nº _____ SSP/_____, nascido (a) em _____ do mês
 de _____ do ano de _____ aceito participar da pesquisa intitulada: EDUCAÇÃO
 PARA AÇÃO SOCIAL RESPONSÁVEL: TEMAS SOCIOAMBIENTAIS PARA
 DESENVOLVER A LEITURA DE IMAGEM FOTOGRÁFICA E A EDUCAÇÃO CTS,
 tendo como pesquisadora responsável a mestrande **Thais Cristina dos Santos Carneiro** e
 como orientadoras **Profª. Drª. Josie Agatha Parrilha da Silva** e **Profª. Drª. Marilei
 Casturina Mendes Sandri**, da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Compreendi o objetivo
 do estudo do qual fui convidado a participar. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas
 que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir. Recebi uma cópia deste termo de
 consentimento, li e quero/concordo em participar da pesquisa/estudo.

_____, _____ de _____ 2023.

 Assinatura do pós-graduando (a)



 Thais Cristina dos Santos Carneiro
 Pesquisadora, Mestranda PPGECEM/UEPG

APÊNDICE E – APROVAÇÃO DO PROJETO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) DA UEPG

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Educação para ação social responsável: temas socioambientais para desenvolver a leitura de imagem fotográfica e a educação CTS

Pesquisador: THAIS CRISTINA DOS SANTOS CARNEIRO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 75705123.8.0000.0105

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.547.357

Apresentação do Projeto:

Projeto de Pesquisa:

Educação para ação social responsável: temas socioambientais para desenvolver a leitura de imagem fotográfica e a educação CTS. A presente pesquisa tem como objetivo desenvolver a leitura de imagem fotográfica e a educação CTS, junto a uma turma do curso de PósGraduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, no segundo semestre do ano letivo de 2023. A intervenção acontecerá na disciplina Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ensino de Ciências, com um grupo de 10 pós-graduandos. A coleta de dados será feita por meio de dois questionários. O primeiro para identificarmos a formação inicial de cada pós-graduando, visto que o programa abrange um grupo interdisciplinar de licenciados, além do mais, a compreensão sobre CTS e leitura de imagem dos mesmos. E o segundo, para descreverem após a intervenção, se a compreensão sobre CTS e leitura de imagem ficou mais clara. Além disso, a gravação de áudios será fundamental durante as apresentações e discussões em sala. A proposição inicial, se dará a partir de um registro fotográfico autoral da pesquisadora, que representa a temática socioambiental, o abandono de cães. Acreditamos que o desenvolvimento de leitura imagética a partir de

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22

Bairro: Uvaranas

CEP: 84.030-900

UF: PR

Município: PONTA GROSSA

Telefone: (42)3220-3282

E-mail: propespsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 6.547.357

fotografias com temas socioambientais locais, possibilitam reflexões e discussões sobre aspectos sociais, ambientais, políticos, econômicos e culturais. Assim como, a tomada de decisão para ação social responsável que proporciona uma formação cidadã rica em valores e atitudes necessárias para a contemporaneidade. À vista disso, uma oficina de leitura de imagem fotográfica será proposta como um instrumento para a educação CTS. Os pós-graduandos serão desafiados a produzirem uma fotografia com temática socioambiental e com potencial CTS, para que um dos seus colegas possa desenvolver a leitura imagética da mesma. Para o desenvolvimento de leitura de imagem fotográfica e a educação CTS, será adotada a proposta de Leitura de Imagem Fotográfica com enfoque CTS, adaptada dos autores Santos e Mortimer (2002); Silva e Neves (2018) e Silva e Melo (2020). Esta proposta está delineada em oito passos, e cada passo contém uma análise específica a se realizar.

Quadro 1 – Leitura de Imagem Fotográfica numa abordagem CTS-Arte.

- 1º passo Introdução de um tema socioambiental local
- 2º passo Análise da Forma
- 3º passo Análise da tecnologia relacionada ao tema socioambiental
- 4º passo Análise do Conteúdo
- 5º passo Estudo do conteúdo científico definido em função do tema socioambiental e da tecnologia introduzida
- 6º passo Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo apresentado
- 7º passo Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor
- 8º passo Análise interpretativa do leitor. Pretende-se que os pós-graduandos compreendam a importância do uso da imagem durante o seu exercício e prática docente bem como o desenvolvimento de leitura da mesma. Além disso, compreendam a importância de trabalhar temas socioambientais para o desenvolvimento da educação CTS para uma ação social responsável repleta de valores e atitudes necessárias para a contemporaneidade.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver a leitura de imagem fotográfica e a educação CTS, junto a uma turma de pós-

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22
Bairro: Uvaranas **CEP:** 84.030-900
UF: PR **Município:** PONTA GROSSA
Telefone: (42)3220-3282 **E-mail:** propespsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 6.547.357

graduandos em Ensino de Ciências e Educação

Matemática.

Objetivo Secundário:

(1) identificar a compreensão sobre CTS e leitura de imagem dos pós-graduandos; (2) aplicar a proposta de Leitura de Imagem Fotográfica; (3) organizar os pós-graduandos para a produção fotográfica autoral e análise das mesmas; (4) analisar a leitura de imagem realizada pelos pósgraduandos; (5) avaliar o desenvolvimento de leitura de imagem fotográfica e o desenvolvimento da educação CTS.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos destes procedimentos serão mínimos e relacionados com eventual desconforto relacionado à falta de conhecimento sobre o tema das questões que lhe serão apresentadas. Os procedimentos adotados obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

Benefícios:

Essa pesquisa poderá contribuir para a sua aprendizagem no momento em que estiver participando e produzindo. Além do desenvolvimento de atitudes reflexivas, referentes a utilização da imagem e temas socioambientais nas aulas de ciências.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A aplicação da oficina de leitura de imagem fotográfica como um instrumento para a educação CTS, acontecerá na UEPG, no curso do PPGECEM, na disciplina Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ensino de Ciências, com um grupo de 10 pós-graduandos. Os encontros acontecerão presencialmente, uma vez na semana, por duas semanas consecutivas, que totalizarão em oito aulas. A coleta de dados partirá de dois questionários. Um questionário inicial, este para identificarmos a formação inicial de cada pós-graduando, a compreensão sobre CTS e leitura de imagem dos mesmos. E um questionário final para

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22
Bairro: Uvaranas **CEP:** 84.030-900
UF: PR **Município:** PONTA GROSSA
Telefone: (42)3220-3282 **E-mail:** propespsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 6.547.357

descreverem após a intervenção, se a compreensão sobre CTS e leitura de imagem ficou mais clara. Além disso, a gravação de áudios será fundamental durante as apresentações e discussões em sala. Em seguida, uma exposição e discussão sobre CTS será feita, respaldando-se em alguns referenciais, para o devido suporte sobre a importância do uso de temas sociais e ambientais locais para a imersão de conteúdos CTS nas aulas de ciências. Já que, uma problemática socioambiental, possibilita que o aluno adentre no tema e perceba a sua existência e realidade e, a partir dessa experiência consiga obter senso crítico, bem como o desenvolvimento da educação para ação social responsável. Isto é, a formação cidadã rica em criticidade, autenticidade e responsabilidade, valores necessários para nossa contemporaneidade.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos pertinentes foram apresentados em anexo e de acordo com as normas 466/2012 e 510/2016

Recomendações:

Enviar o relatório final ao término do projeto por Notificação via Plataforma Brasil para evitar pendências.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após análise documental considera-se aprovado este projeto e devidamente autorizado para seu início conforme cronograma apresentado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22

Bairro: Uvaranas

CEP: 84.030-900

UF: PR

Município: PONTA GROSSA

Telefone: (42)3220-3282

E-mail: propespsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 6.547.357

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2233549.pdf	07/11/2023 19:30:17		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	07/11/2023 19:30:02	THAIS CRISTINA DOS SANTOS CARNEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	31/10/2023 13:25:10	THAIS CRISTINA DOS SANTOS CARNEIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	30/10/2023 20:35:32	THAIS CRISTINA DOS SANTOS CARNEIRO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PONTA GROSSA, 01 de Dezembro de 2023

Assinado por:
ULISSES COELHO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22
Bairro: Uvaranas **CEP:** 84.030-900
UF: PR **Município:** PONTA GROSSA
Telefone: (42)3220-3282 **E-mail:** propespsecretaria@uepg.br