

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DA LEITURA CRÍTICA DA REALIDADE: REPRESENTAÇÕES VISUAIS PRODUZIDAS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Vanessa da Penha Gomes Salarolli ¹, Dalana Campos Muscardi²

¹ Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo/ Escola Estadual de Ensino Médio Irmã Dulce
Lopes Ponte, vanessa.salarolli@educador.edu.es.gov.br

² Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Educação e Ciências Humanas,
dalana.muscardi@ufes.br

INTRODUÇÃO

A abordagem temática, ancorada na pedagogia freireana, propõe a reorganização do ensino a partir de problemáticas socialmente vividas, favorecendo processos interpretativos mais críticos e situados. Ao articular saberes científicos com as realidades concretas dos educandos, essa perspectiva amplia as possibilidades formativas e cria condições para uma alfabetização científica comprometida com a transformação social (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2002; Auler, 2011; Freire, 1979; 1996). Quando integrada ao Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), essa abordagem adquire potência ainda maior, pois estimula a leitura crítica do território e a problematização de situações-limite, contextos marcados por opressões que exigem dos sujeitos um posicionamento ético e político para serem superados (Freire, 1979; Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2002).

O ENCI, como destaca Carvalho (2013), fomenta práticas em que o estudante se torna sujeito ativo na construção do conhecimento, ao formular hipóteses, analisar evidências e argumentar com base em múltiplas formas de expressão. A sistematização proposta por Pedaste et al. (2015), com as fases de orientação, formulação de questões, investigação, explicação e discussão, oferece um referencial estruturado para o desenvolvimento de sequências didáticas investigativas. Embora nem sempre explicitem o uso de linguagens visuais, esses modelos pressupõem a mobilização de diferentes formas de representação, verbais e não verbais, como meio de comunicação científica (Sasseron e Carvalho, 2008; Oliveira e Mozzer, 2022). Sasseron e Carvalho (2008) também enfatizam que aspectos como explicação, leitura crítica e argumentação podem ser evidenciados por produções estudantis de natureza visual ou simbólica.

Apesar do avanço teórico nas áreas de alfabetização científica crítica e CTS, são ainda escassos os estudos que analisam como outras linguagens, por exemplo as visuais, funcionam como evidências em práticas de investigação escolar no Ensino Médio, especialmente quando vinculadas à leitura crítica de problemas vivenciados na comunidade. Dada essa lacuna, torna-se relevante investigar o papel das representações visuais na mediação de saberes científicos e no exercício da problematização sociocientífica.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo analisar uma prática pedagógica investigativa em que estudantes do Ensino Médio produziram representações visuais como forma de expressar criticamente situações-limite observadas em seus territórios. Essas situações-limite foram tematizadas a partir da leitura crítica da realidade e se materializaram nas produções visuais como recursos de denúncia, ironia, argumentação e julgamento sociocientífico.

No presente trabalho, buscamos compreender de que maneira essas produções imagéticas evidenciam elementos de uma leitura crítica da realidade e favorecem processos de interpretação investigativa à luz da perspectiva CTS e da Alfabetização Científica. Assim, formula-se a seguinte questão de pesquisa: *como a Alfabetização científica está inserida nas representações visuais produzidas em uma atividade investigativa?*

METODOLOGIA

Este trabalho apresenta resultados parciais da dissertação intitulada “Planejamento didático a partir da realidade: o uso da abordagem temática na construção de um plano de ensino crítico e contextualizado”, desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO – UFES, Campus São Mateus) e adotou uma abordagem qualitativa de natureza interpretativa, configurando-se como um estudo de caso com inspiração na pesquisa-ação (Bogdan e Biklen, 1994; Thiollent, 2011). Essa escolha metodológica se articula à perspectiva freireana de leitura crítica da realidade (Freire, 1979; 1996) e ao uso da abordagem temática (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2002) como estrutura formativa da atividade, integrando pressupostos da Educação CTS, dos eixos da Alfabetização Científica (Sasseron e Carvalho, 2008) e dos princípios do Ensino de Ciências por Investigação (Carvalho, 2013).

Participantes da pesquisa

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Espírito Santo, sob o parecer nº 7.696.420 (CAEE: 87932925.0.0000.5063), e realizado em uma escola pública urbana, localizada no município de Viana (ES), com 26 estudantes do Ensino Médio (15 a 17 anos), matriculadas/os na disciplina "A espécie humana e suas relações com os recursos naturais". A intervenção ocorreu ao longo de três encontros de 50 minutos onde as/os estudantes produziram, em duplas, 13 representações visuais compondo o *corpus* empírico da análise.

Produção de Dados

A produção dos dados ocorreu em três etapas, articuladas aos Três Momentos Pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, conforme proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

Na fase da problematização inicial, as/os estudantes foram provocados a refletir criticamente sobre sua realidade a partir da pergunta: “*Quais são os problemas enfrentados pela comunidade atualmente?*”.

As respostas foram sistematizadas via aplicativo Mentimeter, revelando os temas mais recorrentes: alagamentos (15), assaltos (12) e lixo (9), conforme a estruturação da abordagem temática (Delizoicov et al., 2002). Essa leitura inicial do território permitiu identificar situações - limite (Freire, 1979), que serviram como base para as estampas seguintes. Na fase de organização do conhecimento, os temas identificados foram discutidos coletivamente, permitindo relacionar as vivências locais com os saberes científicos e ampliar a concepção sobre temas socioambientais. Em seguida, na fase de aplicação do conhecimento as/os estudantes produziram, em duplas, charges ou tirinhas críticas como forma de representar visualmente os problemas selecionados, mobilizando recursos expressivos e investigativos na construção de representações.

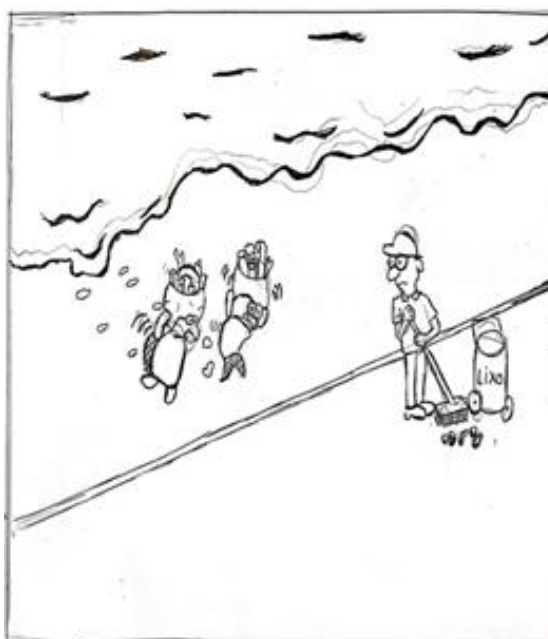
Análises dos Dados

As produções foram analisadas como textos multimodais, isto é, construções que articulam elementos verbais, visuais e simbólicos na expressão de significados, com potencial argumentativo e interpretativo, conforme discutido por Oliveira e Mozzer (2022). Esses recursos visuais expressam uma leitura de mundo crítica, associada aos princípios da alfabetização científica e da perspectiva CTS (Martins & Gouvêa, 2013).

A análise dos dados seguiu o método de Análise Temática, conforme proposto por Braun e Clarke (2006), sendo complementada por referenciais interpretativos vinculados à pedagogia freireana, à alfabetização científica e à leitura crítica de imagens. Essa combinação permitiu identificar categorias emergentes relacionadas aos problemas representados e aos sentidos socioculturais atribuídos pelos estudantes nos desenhos. A abordagem temática, conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), contribuiu para reconhecer as situações-limite reveladas nas imagens, situando-as como disparadoras de processos formativos. Para aprofundar essa análise, foram utilizados os eixos da alfabetização científica descritos por Sasseron e Carvalho (2008), especialmente os indicadores de explicação, argumentação e leitura crítica presentes nas produções visuais. Os indicadores de leitura de imagens, conforme sistematizados por Oliveira e Mozzer (2022), permitiram a análise de metáforas visuais, símbolos e estratégias críticas mobilizadas pelos estudantes. Por fim, a decodificação freireana (Freire, 1979) forneceu a base para a interpretação crítica das representações, destacando as contradições, tensões sociais e situações-limite vivenciadas nos territórios analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados foram construídos a partir da análise das 13 representações visuais (D1–D13) elaboradas pelas/os estudantes ao final da sequência investigativa. A partir da análise crítica dessas produções, foi realizada a identificação de elementos simbólicos, temáticos e discursivos que revelassem percepções sobre o território vivido e suas problemáticas socioambientais. Essa análise permitiu a identificação de três eixos interpretativos principais: (i) problemas socioambientais urbanos; (ii) violência e insegurança pública; e (iii) contradições entre discurso ambiental e práticas cotidianas (Figura 1).



D1



D8



D2



D9



D5



D12

Figura 1: Algumas representações visuais produzidas por estudantes, organizadas por eixo interpretativo: D1 e D8 (problemas socioambientais urbanos), D2 e D9 (violência e insegurança pública), D5 e D12 (contradições entre discurso ambiental e práticas cotidianas).

A análise, a partir dos eixos, evidencia não apenas uma leitura crítica do território, mas também a mobilização de práticas investigativas conforme delineado no ENCI (Carvalho, 2013; Pedaste et al., 2015). Isso inclui o levantamento de situações-problema, a elaboração de hipóteses visuais e argumentativas e a expressão de julgamentos por meio de metáforas e símbolos para comunicar conclusões críticas. As charges e tirinhas, portanto, materializam diferentes fases do ciclo investigativo e demonstram a apropriação de estratégias analíticas compatíveis com os objetivos da alfabetização científica crítica.

O primeiro eixo interpretativo, mais recorrente entre as representações visuais analisadas, reúne nove produções que tematizam os problemas socioambientais urbanos como expressão de situações-limite vivenciadas cotidianamente. Essa abordagem está em consonância com a proposta de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), ao propor a tematização de problemas emergentes do território como ponto de partida para a construção de conhecimento significativo e transformador. Nos desenhos D1 e D8, por exemplo, observa-se a representação das consequências do descarte inadequado de resíduos sólidos, como a poluição das águas e a morte de animais marinhos, configurando uma leitura causal entre ações humanas e impactos ambientais.

As produções visuais apresentaram recursos como ironia, crítica e metáforas visuais, mobilizados para construir uma argumentação sociocientífica (Oliveira e Mozzer, 2022; Martins e Gouvêa, 2013). Desenhos como D1 e D12 destacam a recorrência das enchentes, frequentemente banalizadas pelo poder público, e utilizam elementos visuais para ironizar o distanciamento entre discurso e ação institucional. Esses elementos indicam a presença de

uma postura investigativa, conforme propõe Carvalho (2013), marcada pela capacidade de analisar evidências, estabelecer relações de causa e consequência e propor julgamentos fundamentados. Tais representações evidenciam também os eixos de explicação causal, leitura crítica e argumentação propostos por Sasseron e Carvalho (2008), sinalizando o desenvolvimento de competências da alfabetização científica crítica.

O segundo eixo interpretativo contempla produções que expressam a violência e a insegurança pública como parte integrante da vivência territorial dos estudantes. Nos desenhos D2 e D9, observa-se o uso de recursos de ironia verbal e visual, como na previsão do “próximo assalto”, que denunciam a naturalização da violência urbana. Tais representações não se limitam à descrição de um fato, mas avançam para uma leitura crítica da realidade, ao evidenciar padrões sociais de insegurança e medo que moldam a rotina dos sujeitos. Esse movimento de problematização se alinha à perspectiva freireana de leitura crítica do mundo (Freire, 1979) e à proposta de práticas investigativas que partem do território como campo de análise (Pedaste et al., 2015).

O terceiro eixo interpretativo evidencia tensões entre discursos ambientalmente responsáveis e práticas cotidianas incoerentes, presentes nas produções D5 e D8. Essas representações mobilizam recursos expressivos como a ironia e a metáfora para revelar contradições entre o que se defende em termos de preservação ambiental e o que se realiza na prática, seja no âmbito individual ou institucional. Esse movimento de desnaturalização e julgamento crítico configura uma forma de argumentação multimodal, compatível com as práticas de comunicação investigativa descritas por Carvalho (2013) e com os pressupostos da alfabetização científica crítica (Sasseron e Carvalho, 2008).

A crítica às incoerências entre valores e ações é um dos fundamentos das abordagens sociocientíficas e se articula com a perspectiva CTS, ao promover o julgamento ético e político diante de situações complexas. Em D5, por exemplo, a oposição entre o discurso de “salvar o planeta” e o acúmulo de lixo ao redor do personagem expressa essa tensão de forma visualmente simbólica, o que fortalece a interpretação dos desenhos como “textos vivos” (Freire, 1979), portadores de argumentações, posicionamentos e análises. Essa perspectiva se fortalece ainda com os aportes de Oliveira e Mozzer (2022), ao destacar o uso de metáforas visuais como estratégia para desenvolver julgamentos sociocientíficos e promover debates sobre as práticas sociais.

As representações analisadas, em sua totalidade, demonstram que os estudantes foram capazes de reconhecer situações-problema reais de seu entorno, explicitar relações de causa e consequência, e utilizar a linguagem visual para expressar julgamentos críticos e coerentes. A produção de charges e tirinhas se consolidou, assim, como uma ferramenta potente de

investigação e expressão, coerente com os princípios do ENCI e com os eixos da AC (Sasseron e Carvalho, 2008). O que favorece o desenvolvimento da leitura crítica da realidade e contribui para práticas educativas emancipadoras, articulando observações do território com posicionamentos argumentativos, movimento compatível com os indicadores propostos por Delizoicov (2008) no contexto da abordagem temática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resposta à questão de pesquisa, o estudo evidenciou que as representações visuais produzidas por estudantes do Ensino Médio em uma atividade investigativa expressaram dimensões centrais da alfabetização científica crítica. Ao tematizar situações-limite vivenciadas em seus territórios, os estudantes mobilizaram recursos simbólicos, argumentativos e investigativos que revelaram sua capacidade de interpretar fenômenos sociocientíficos com base em relações de causalidade, julgamento ético e posicionamento crítico.

As produções analisadas demonstraram o uso de metáforas, ironias e recursos multimodais para expressar contradições sociais e ambientais, compondo movimentos de explicação e problematização que articulam ciência, tecnologia e sociedade. Tais achados reforçam a relevância de práticas pedagógicas que integrem investigação escolar, expressão artística e leitura crítica da realidade, ampliando a função do ensino de Ciências na formação de sujeitos ativos e conscientes. O uso das imagens como estratégia de análise e intervenção sociocientífica alinha-se aos pressupostos da alfabetização científica crítica (Sasseron e Carvalho, 2008; Delizoicov, 2008; Auler, 2011), ao possibilitar que o estudante se aproprie de saberes científicos em diálogo com o contexto sociocultural.

Apesar dos resultados, a pesquisa revelou limitações importantes, como o tempo reduzido da intervenção e a falta de integração com propostas interdisciplinares mais amplas. Esses limites evidenciam a necessidade de estruturar práticas pedagógicas sustentadas e contínuas, que articulem linguagens diversas e aprofundem os processos investigativos no currículo escolar.

Recomenda-se, portanto, que novas investigações explorem essa abordagem em séries finais do Ensino Fundamental, favorecendo o desenvolvimento progressivo de capacidades de leitura crítica e interpretação multimodal desde as etapas iniciais da escolarização. As representações visuais, ao evidenciarem aspectos da alfabetização científica crítica, revelam-se ferramentas valiosas para consolidar práticas educativas voltadas à construção de saberes científicos socialmente relevantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AULER, D. **Alfabetização científica e cidadania: um olhar sobre o território**. In: SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. (org.). Educação em química: perspectivas de cidadania. Ijuí: Unijuí, 2003. p. 125–146.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica e tecnológica: desafios da educação CTS no contexto educacional brasileiro. **Revista Multidisciplinar do Saber Humano**, v. 5, n. 1, p. 84–99, 2020.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77–101, 2006.
- CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Educação científica: ensino-aprendizagem com pesquisa. In: DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 131–154.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- MARTINS, I.; GOUVÊA, G. Alfabetização científica e cidadania. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 2, p. 395–408, 2013.
- OLIVEIRA, T. M. A.; MOZZER, N. B. Além das palavras: um olhar para a multimodalidade no ensino de Ciências. **Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática (RIEcim)**, v. 2, n. 1, p. 44–58, 2022.
- PEDASTE, M. et al. Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47–61, 2015. .
- SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise das pesquisas brasileiras em ensino de ciências com a abordagem CTS. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 1, p. 93–111, 2009.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica no ensino fundamental: estruturas e indicadores deste conhecimento na sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 45–60, 2008.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.