

Análise de um trabalho da V Mostra Nacional de Feiras de Ciências à luz do Círculo de Bakhtin: o caso da radiação existente na praia da Areia Preta em Guarapari no Espírito Santo.

Luciana Caprice Silva Santos¹, Paulo Lima Junior²

¹ Universidade de Brasília/Programa de Pós –graduação em Educação em Ciências/Instituto de Química /
luciana.rocha@aluno.unb.br

² Universidade de Brasília/Programa de Pós –graduação em Educação em Ciências/Instituto de Química /
paulolimajr@unb.br

INTRODUÇÃO

As feiras de ciências congregam produções de caráter científico desenvolvidas por estudantes da educação básica, constituindo-se como espaços privilegiados de aproximação com práticas investigativas. Por meio desses trabalhos, os estudantes são instigados a compreender fenômenos a partir de ações planejadas, o que favorece a vivência de procedimentos próprios da investigação científica. Nesse sentido, a Mostra Nacional de Feiras de Ciências configura-se como uma experiência ampla de ensino por investigação, orientada, sobretudo, pela resolução de problemas. Criada em 2019, com apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), a Mostra Nacional reúne projetos elaborados por estudantes da educação básica, sob a orientação de seus professores, previamente apresentados em feiras e mostras científicas fomentadas por editais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/MCTI). A seleção dos trabalhos ocorre por meio de edital público, sendo requisito que os projetos tenham participado de eventos científicos de âmbito municipal, estadual ou nacional e que tenham sido contemplados por editais anuais de fomento dessas instituições. Na quinta edição da Mostra, foram apresentados 27 projetos das áreas de ciências e engenharia, desenvolvidos por estudantes e docentes da educação básica provenientes de 22 estados brasileiros e do Distrito Federal.

Os projetos apresentados na Mostra Nacional de Feiras de Ciências constituem oportunidades concretas para a formulação, discussão e experimentação de hipóteses, bem como para a análise crítica dos processos investigativos. Trata-se de produções que se afastam de posições imediatistas ou acríticas, ao envolverem a continuidade e a interação entre experiências vividas e conhecimentos construídos. Conforme Dewey (1959), a experiência só se torna metodologicamente orientada pelo pensamento lógico quando mediada por uma reflexão inteligente, em estreita relação com o mundo real.

A noção de investigação ocupa lugar central no pragmatismo e se apresenta como um de seus princípios mais relevantes para o ensino por investigação. Sasseron (2018) destaca que, ao se fundamentar no pragmatismo, essa abordagem didática direciona-se a ações voltadas à resolução de problemas e à produção de significados. Além disso, o ensino por investigação possibilita o

contato dos estudantes com elementos da cultura científica, contribuindo para a organização do pensamento e da argumentação, bem como para a aprendizagem mediada por atividades práticas. Nesse contexto, o objetivo deste artigo é analisar, à luz da metalinguística do Círculo de Bakhtin, um dos trabalhos apresentados na V Mostra Nacional de Feiras de Ciências. A perspectiva bakhtiniana mostra-se pertinente para a análise dessa experiência investigativa em ciências, na medida em que compreende o discurso como essencialmente dialógico e responsivo, pressupondo que todo enunciado convoca respostas críticas e posicionadas.

A relevância deste estudo reside em apresentar a metalinguística do Círculo de Bakhtin como um referencial metodológico que vem sendo incorporado às pesquisas em Educação em Ciências, contribuindo para a explicitação do componente axiológico nas análises críticas. O presente trabalho integra uma pesquisa de doutorado em andamento e foi concebido como resposta aos enunciados e às mobilizações que sustentam o ensino por investigação no campo da educação científica.

METODOLOGIA

Bakhtin (2009) compreende o signo linguístico como um signo social e ideológico, que articula a consciência individual às interações sociais. Para o autor, a língua se insere na vida por meio dos enunciados concretos que a realizam e, em cada momento histórico, a língua escrita é marcada pelos gêneros do discurso, não se restringindo apenas aos gêneros secundários. Nessa perspectiva, a linguagem assume um papel central na constituição das relações humanas, tendo o diálogo como forma clássica da comunicação verbal.

Em cada palavra, o sujeito assume uma posição axiológica, estabelecendo múltiplas relações valorativas com o conteúdo do enunciado. Essas relações orientam a construção do discurso e revelam o posicionamento do falante diante do que é dito. Nessa direção, Bakhtin (2016, p. 59) afirma que o “enunciado é pleno de tonalidades dialógicas, e sem levá-las em conta é impossível entender até o fim o estilo de um enunciado”. Assim, a expressividade do discurso se constitui sempre na relação com outros enunciados. Faraco (2009) reforça essa ideia ao destacar que, para Bakhtin, não existem enunciados neutros, pois todo dizer emerge em um contexto cultural saturado de sentidos e se configura como um ato responsivo, implicando escolhas e posicionamentos.

A análise desenvolvida neste estudo inspira-se na filosofia da linguagem do Círculo de Bakhtin, por sua contribuição para a explicitação de procedimentos analíticos de forma sistemática. Lima Junior (2023) retoma a proposta de Veneu et al. (2015), que apresenta princípios analíticos de matriz bakhtiniana organizados em etapas: identificação do enunciado; leitura preliminar; descrição do contexto; e captação do autor-criador.

Na etapa de identificação do enunciado, realiza-se a seleção do material a ser analisado. A leitura preliminar possibilita um primeiro contato com o recurso, favorecendo a apreensão dos temas abordados. Em seguida, a descrição do contexto permite ultrapassar os limites imediatos do texto, situando-o histórica e socialmente. Lima Junior (2023) destaca que, na quarta etapa do dispositivo

proposto por Veneu et al. (2015), as informações levantadas anteriormente são articuladas, mobilizando outras categorias da metalinguística bakhtiniana, como a de autor-criador. Ressalta-se, ainda, que o procedimento analítico não é linear, sendo possível retornar às etapas iniciais sempre que necessário.

Esse dispositivo analítico foi utilizado na análise de um trabalho apresentado por estudantes da educação básica na V Mostra Nacional de Feiras de Ciências. A escolha do cartaz justificou-se por diferentes razões: a explicitação das etapas de um processo investigativo; a relevância e atualidade do tema; a clareza e concisão do texto; o alinhamento com os pressupostos do ensino por investigação em Ciências; e o fato de a pesquisa ter sido mobilizada a partir de um problema público, possibilitando ações com potencial de contribuição para a transformação social, em um movimento responsivo vinculado às práticas cotidianas.

Bakhtin (2010) conceitua o diálogo como a forma clássica da comunicação discursiva, por meio da qual o sujeito pode assumir uma postura responsiva, aplicável tanto à linguagem oral quanto à escrita. Faraco (2009), ao discutir essa noção, enfatiza que é no diálogo face a face que as relações dialógicas se manifestam de modo mais evidente.

A V Mostra Nacional de Feiras de Ciências constituiu-se como um espaço privilegiado para a manifestação dessas relações dialógicas, tanto na linguagem oral quanto na escrita, especialmente por meio da exposição oral dos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes. Nesses momentos, as etapas do processo investigativo foram apresentadas e os resultados discutidos a partir da análise dos dados coletados. A troca de enunciados entre os sujeitos envolvidos configurou-se como um ato responsivo, no qual sentidos foram produzidos e negociados.

Optou-se por omitir os nomes dos alunos e professores participantes do processo investigativo, priorizando a análise dos enunciados e das mobilizações que impulsionaram a investigação. O olhar analítico voltou-se para um trabalho relacionado à história da radiação presente na Praia da Areia Preta, no município de Guarapari, Espírito Santo. A escolha se deveu ao fato de a comunidade local manifestar preocupações quanto à degradação ambiental da praia e aos níveis de radiação, especialmente em função da coloração mais escura da areia em determinados trechos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O problema anunciado mobilizou os estudantes na busca por respostas a uma questão de interesse público. Dewey (1927) oferece contribuições relevantes para a compreensão dos problemas públicos ao afirmar que um público se constitui em torno de uma situação problemática. Para o autor, um problema precisa ser inicialmente sentido para, então, ser enunciado; é a partir de uma perturbação indeterminada que a situação problemática se configura, reunindo sujeitos em torno da investigação.

A partir dessa perspectiva pragmatista, Tonnelat (2012) analisa a importância da investigação e do questionamento ao discutir a construção de uma plataforma de observação em uma baía localizada

em um bairro pobre de Nova Orleans, severamente afetado pelo furacão Katrina, em 2005. Segundo o autor, a paisagem degradada da baía permitiu que os moradores vivenciassem concretamente o problema, percebendo como ele impactava o grupo, uma vez que a destruição do ambiente estava diretamente relacionada à história do bairro e aos sucessivos desastres naturais.

Essa experiência levou um pequeno grupo, formado por professores e alunos, a investigar a paisagem antes e depois do processo de degradação. A partir de uma análise minuciosa de imagens do local, o grupo propôs a construção da plataforma e a redescoberta da baía, que permanecera invisibilizada por décadas.

O caso analisado por Tonnelat (2012) evidencia que o problema foi inicialmente vivido para, posteriormente, ser formulado. A situação problemática impulsionou a constituição de um coletivo e a busca por soluções por meio da investigação. De modo semelhante, na Praia da Areia Preta, em Guarapari, a questão da radiação mobilizou um grupo de estudantes da educação básica na busca por respostas que atendessem às inquietações da comunidade local.

Segundo Bakhtin (2010, p. 341), “eu tomo consciência de mim e me torno eu mesmo unicamente me revelando para o outro, através e com o auxílio do outro”. Assim, os atos que constituem a consciência humana são determinados pela relação com outras consciências. O sujeito se percebe no mundo a partir de um lugar singular, o que lhe permite também reconhecer o outro em uma relação mediada pelos enunciados.

No caso da Praia da Areia Preta, o processo investigativo foi registrado por um professor da educação básica, que orientou os estudantes desde a coleta até a análise dos dados. O projeto possibilitou aos participantes o contato com os procedimentos da pesquisa científica, favorecendo a análise crítica dos resultados e a reflexão sobre o papel social que ocupam, promovendo uma tomada de consciência sobre sua atuação na sociedade.

A situação da Praia da Areia Preta tem despertado o interesse de outros pesquisadores. Souza et al. (2023), por meio de uma análise radiométrica, identificaram a presença de concentrações de óxido de tório associadas à areia monazítica em áreas frequentadas por banhistas, constatando que os níveis de radioatividade variam ao longo dos meses.

Embora os níveis radioativos já tivessem sido investigados por outros estudos, os estudantes da educação básica buscaram uma compreensão que contemplasse a história do local, considerando a possibilidade de que a degradação ambiental pudesse ter contribuído para o avanço do processo radioativo. Ao analisarem essa história, os alunos levaram em conta fatores que extrapolavam a ação humana, como vento, maré, luminosidade e temperatura.

Durante a exposição oral do trabalho, os estudantes destacaram que a degradação humana na Praia da Areia Preta está relacionada a narrativas sobre possíveis benefícios associados à exposição à radioatividade. O enunciado, nesse contexto, configura-se como um ato responsivo, entendido por Bakhtin (2000) como uma unidade da comunicação discursiva produzida em diferentes esferas da atividade humana. O autor-criador, ao ocupar uma posição responsável no

acontecimento do existir, constrói um discurso permeado por significados e valores apreendidos ao longo do processo investigativo. O quadro a seguir apresenta a síntese da análise do cartaz.

Tabela 1. Síntese das etapas da análise do cartaz.

Etapas	Síntese dos resultados
1. Identificação do(s) enunciado(s). O que será analisado? Por que essa análise é importante?	Um cartaz da Mostra Nacional de Feiras de Ciências que investiga a história da radiação existente na Praia da Areia Preta na cidade de Guarapari -Es. A partir dessa análise é possível verificar que os estudantes puderam mensurar os níveis de radiação, para que possíveis riscos à saúde pudessem ser identificados e prevenidos. O ensino por investigação ajudou os estudantes a pensarem em ações necessárias na resolução de uma dúvida que intrigava.
2. Leitura preliminar. O que mobilizou os estudantes a investigarem? Quais conteúdos são abordados? Quais estilos de linguagem são empregados? Como a construção composicional pode ser descrita?	A necessidade de compreender os impactos causados pela exploração indiscriminada da areia monazítica em Guarapari – Es. O assunto abordado é a areia monazítica em Guarapari – Es. A construção composicional pode ser descrita a partir do caso analisado.
3. Descrição do contexto. O que sabemos sobre o campo e a situação concreta da enunciação em que esse recurso foi produzido?	A exploração indiscriminada da areia monazítica em Guarapari no passado apresenta uma série de consequências que justificaram uma análise detalhada dos impactos causados.
4. Captar o autor-criador Quais os significados e valores apreendidos? A investigação promoveu a compreensão ou apenas a explicação? Ao compreender o objeto foi possível compreender o meu dever em relação a ele?	As areias da Praia da Areia Preta apresentam níveis de radiação acima da média encontrada em outras regiões litorâneas. No entanto, os níveis radioativos encontrados não trazem riscos à saúde. A partir da compreensão do objeto, os investigadores verificaram a necessidade do monitoramento contínuo para a preservação do ambiente, o que possibilitou que fosse verificada a possível singularidade geológica da região, marcadas pela presença de areias

	monazíticas e ricas em minerais radioativos como tório e urânio.
--	--

Fonte: Elaborado pelos autores

A identificação do enunciado, aliada à leitura preliminar, possibilitou compreender as mobilizações realizadas pelos estudantes em torno da necessidade de investigar os impactos decorrentes da exploração indiscriminada da areia monazítica (escura). A análise sistemática dessas consequências, em especial da degradação ambiental observada nos últimos anos, permitiu justificar a investigação desenvolvida, ancorando o processo de compreensão em práticas sociais historicamente construídas.

Os significados produzidos no âmbito da investigação científica evidenciam a singularidade geológica da região, caracterizada pela presença de areias monazíticas ricas em minerais radioativos. Os dados indicam que os níveis de radiação locais são superiores aos de outras áreas litorâneas; entretanto, não representam riscos à saúde humana. Ainda assim, tais níveis demandam monitoramento contínuo, tendo em vista a preservação ambiental e as especificidades geológicas do território.

Nessa perspectiva, Dewey (1959) sustenta que o ato de pensar é orientado por um propósito, vinculado à resolução de uma dúvida, na qual a experimentação de hipóteses possibilita a análise crítica do processo investigativo. Para o autor, a investigação não se restringe à identificação ou à solução de problemas, mas constitui um movimento dinâmico de produção de significados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises desenvolvidas evidenciam que a experiência investigativa apresentada na V Mostra Nacional de Feiras de Ciências extrapola a dimensão meramente expositiva, configurando-se como um espaço formativo no qual os estudantes da educação básica se engajam na problematização de questões de interesse público. O estudo do caso da Praia da Areia Preta revelou que a investigação foi mobilizada a partir de uma situação vivida e socialmente significativa, favorecendo a constituição de um coletivo em torno do problema e a construção de sentidos compartilhados. Nesse processo, o ensino por investigação mostrou-se alinhado aos pressupostos pragmatistas, ao articular experiência, reflexão e produção de conhecimentos vinculados ao contexto social dos sujeitos envolvidos.

A partir da perspectiva bakhtiniana, foi possível compreender que os enunciados produzidos pelos estudantes — tanto no cartaz quanto na apresentação oral — se constituem como atos responsivos, permeados por valores e posicionamentos construídos ao longo do processo investigativo. A linguagem, entendida como prática social e histórica, revelou-se elemento central na mediação das relações dialógicas estabelecidas durante a investigação, permitindo aos estudantes reconhecerem-se como autores-criadores de seus discursos. Tal movimento contribuiu para a

tomada de consciência acerca de seu papel social, ao mesmo tempo em que favoreceu a articulação entre conhecimentos científicos, saberes locais e preocupações da comunidade.

Por fim, os resultados indicam que a articulação entre ensino por investigação e metalinguística do Círculo de Bakhtin constitui um referencial potente para a análise de práticas em Educação em Ciências, sobretudo por explicitar o componente axiológico presente nos processos investigativos. Ao evidenciar a singularidade geológica da região estudada e a necessidade de monitoramento ambiental contínuo, a investigação desenvolvida pelos estudantes reafirma a relevância de práticas educativas que promovam o diálogo entre ciência, sociedade e escola. Nesse sentido, o estudo contribui para as discussões sobre a formação científica na educação básica, ao apontar caminhos para práticas pedagógicas comprometidas com a reflexão crítica, a responsabilidade social e a produção situada de conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio e financiamento concedidos, essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKHTIN, Mikael. **Estética da criação verbal**. Pereira. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

BAKHTIN, Mikael. **Marxismo e Filosofia da linguagem**: problemas fundamentais do Método Sociológico na Ciência da Linguagem. Tradução de Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: Hucitec, 2009.

BAKHTIN, Mikael. **Os gêneros do discurso**. São Paulo: Editora 34, 2016.

BAKHTIN, Mikael. **Teoria do romance**: A estilística. São Paulo: Editora 34, 2015.

BAKHTIN, Mikael. **Por uma filosofia do ato responsável**. São Paulo: Pedro & João Editores, 2010.

DEWEY, John. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo – uma reexposição. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DEWEY, John. **Experiência e educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979a.

DEWEY, John. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979b.

FARACO, Carlos Alberto. **Linguagem & Diálogo**: As ideias Linguísticas do Círculo de Bakhtin. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

FARACO, Carlos Alberto. (2011). **Aspectos do pensamento estético de Bakhtin e seus pares.** *Letras De Hoje*, 46(1), 21–26. Recuperado de <https://revistaseletronicas.pucrs.br/fale/article/view/9217>

LIMA JUNIOR, Paulo. A estética da criação dos recursos didáticos: Um referencial analítico da criação dos recursos didáticos, um referencial analítico baseado nas ideias do Círculo de Bakhtin. (2023). **Investigações Em Ensino De Ciências**, 28(2), 169-192. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n2p169>

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações e complementaridades. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 1-23, 2018.

TONNELAT, StÉphane. 2012. La dimension sensible des problems publics. La plataphorme d'observation du bayou. CEFAÏ, D. & TERZI, C, 2012. L'Expérience des publics, Paris, Éditions de l'EHESS.