Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v8i1.19620

Uma atividade fundamentada na Educação Estatística: olhares da Educação Matemática Crítica

An activity based on Estatistical Education: perspectives from Critical Mathematics Education

Una actividad basada en la Educación Estadística: perspectivas desde la Educación Matemática Crítica

Adriana Maira Ferreira Cardoso Monteiro
Rede Estadual de Educação de Minas Gerais
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil
adrianamairafc@gmail.com
https://orcid.org/0009-0006-9128-656X

Ilaine da Silva Campos
Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil
ila_scampos@yahoo.com.br
https://orcid.org/0000-0003-3205-9229

Resumo: O objetivo deste artigo é compreender como uma atividade interdisciplinar fundamentada na Educação Estatística favorece a problematização das condições de vida dos estudantes. Os sujeitos da pesquisa são estudantes de uma turma de 3º Ano do Ensino Médio de uma escola estadual da cidade de Belo Horizonte. O procedimento metodológico foi a observação participante e a entrevista em grupo com os estudantes. Os dados são de natureza qualitativa. No presente artigo são apresentados dados oriundos de dois grupos de

estudantes. O estudo se fundamenta na abordagem teórica da Educação Matemática Crítica e na Educação Estatística. A análise dos dados indica que os estudantes atribuem diferentes sentidos à atividade e que esses podem estar relacionados ao mundo-vida dos estudantes. A natureza da atividade favoreceu colocar em discussão uma situação frequente na escola em que se deu o estudo, onde muitas jovens estudantes se tornam mães precocemente.

Palavras-chave: Educação Estatística. Mundo-vida dos estudantes. Diálogo.

Abstract: The objective of this article is to understand how an interdisciplinary activity based on Statistical Education favors the problematization of students' living conditions. The research subjects are students from a 3rd year high school class at a state school in the city of Belo Horizonte. The methodological procedure was participant observation and group interviews with the students. The data are qualitative in nature. This article presents data from two groups of students. The study is based on the theoretical approach of Critical Mathematical Education and Statistical Education. Data analysis indicates that students attribute different meanings to the activity and that these may be related to the students' life-world. The nature of the activity favored the discussion of a common situation in the school where the study was conducted, where many young students become mothers at an early age.

Keywords: Statistical Education. Students' world-life. Dialogue.

Resumen: El objetivo de este artículo es comprender cómo una actividad interdisciplinaria basada en la Educación Estadística favorece la problematización de las condiciones de vida de los estudiantes. Los sujetos de la investigación son estudiantes de 3º año de secundaria de una escuela pública de la ciudad de Belo Horizonte. El procedimiento metodológico fue la observación participante y entrevistas grupal a los estudiantes. Los datos son de naturaleza cualitativa. Este artículo presenta datos de dos grupos de estudiantes. El estudio se basa en el enfoque teórico de la Educación Matemática Crítica y la Educación Estadística. El análisis de los datos indica que los estudiantes atribuyen diferentes significados a la actividad y que éstos pueden estar relacionados con el mundo de vida de los estudiantes. La naturaleza de la actividad favoreció la discusión de una situación común en la escuela donde se realizó el estudio, donde muchas jóvenes alumnas se convierten en madres prematuramente.

Palabras clave: Educación estadística. La vida mundial de los estudiantes. Diálogo.

Recebido em 09/02/2025
Aceito em 22/06/2025

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Muito se discute que a Educação Matemática escolar é distante das vivências dos estudantes e que também produz e reproduz desigualdades nas microssociedades das salas de aula (Skovsmose, 2007). Assim, considerando esse cenário, entendemos que evidenciar essa realidade e perspectivar outros cenários possíveis são parte das ações que potencializam as discussões consonantes com a Educação Matemática Crítica. Partimos do entendimento de que os ambientes de aprendizagem que possibilitam discutir temas das vivências ou do cotidiano dos estudantes podem se caracterizar como possibilidades, no âmbito da Educação Matemática, para se conhecerem aspectos das vidas dos sujeitos, os estudantes que ocupam as salas de aula, indo ao encontro de criar condições alinhadas às vivências dos estudantes.

Neste artigo, discutimos como uma atividade interdisciplinar fundamentada na Educação Estatística desencadeou, entre os estudantes, discussões que evidenciam problemáticas de suas vidas e do coletivo de estudantes de uma turma e de uma escola pública de Belo Horizonte. Com o olhar para os sujeitos nos contextos escolares entrelaçando as suas vivências cotidianas, compartilhamos a compreensão de Dayrell (1996) da escola como um espaço sociocultural que resgata o papel dos sujeitos na trama social que a constitui como instituição. Dayrell e Jesus (2016) argumentam que as dificuldades dos estudantes em encontrar sentido no aprendizado escolar ocorrem do fato de não compreenderem o que está sendo ensinado. Esses autores entendem que os estudantes podem se sentir desmotivados com a rigidez da estrutura escolar, cujos tempos e espaços são limitados, além da recorrência de um currículo rígido, que dificulta concepções mais progressistas de educação escolar.

Skovsmose (2007) nos explica que uma das preocupações da Educação Matemática Crítica é reconhecer a natureza crítica da Educação Matemática. Cabe, então, reconhecer a natureza crítica das proposições de situação de aprendizagem que levam em consideração as vivências dos estudantes. Nessa direção, compreendemos, de acordo com esse teórico, que "conflitos podem estabelecer a cena" (Skovsmose, 2007, p. 236):

> A aprendizagem ocorre em situações que contêm todo tipo de complexidade. Eu acho importante considerar como os processos de aprendizagem e condições de escolarização podem ser estabelecidas em situações carregadas de conflitos e, em particular, considerar as contradições que são parte das experiências pretéritas e dos horizontes futuros. O solo das experiências pretéritas dos estudantes não é uma unidade simples e direta. [...]. É, contudo, importante que nem as experiências passadas dos estudantes, nem os horizontes futuros, sejam considerados entidades simples e homogêneas. (Skovsmose, 2007, p. 237)

O contexto da pesquisa (Monteiro, 2024) da qual este artigo se origina é uma escola da rede estadual de educação de Minas Gerais, da cidade de Belo Horizonte, localizada no bairro São Francisco. Nesse bairro, encontra-se um número significativo de estabelecimentos comerciais, galpões e grandes empresas. Também se identifica uma quantidade limitada de residências e os estudantes dessa escola não são, em sua maioria, moradores do bairro. A primeira autora deste artigo atua como professora nesta escola desde o ano de 2011. Em 2023, quando foi realizada a pesquisa de campo, ela estava na condição de diretora da escola.

Muitos estudantes dessa escola são moradores das regiões circunvizinhas ao bairro São Francisco. Nessas regiões, são presentes várias vilas e favelas que ficam bem próximas ao Anel Rodoviário, via de tráfego intenso que liga várias regiões do país. Em uma outra pesquisa, realizada por uma professora desta mesma escola (Rodrigues, 2023), buscou-se mapear e conhecer os aspectos que caracterizam essas vilas e favelas das quais se originam muitos dos estudantes dessa escola. Essa autora destaca que a pergunta "Onde você mora?", para estudantes moradores de vilas e favelas, pode desencadear diversas restrições e exclusões desses jovens na sociedade. Nas palavras dessa autora:

> A pergunta "onde você mora?" pode desencadear respostas fundamentais para a restrição e exclusão de jovens em busca de oportunidades, nos âmbitos educacionais, campo de trabalho e espaços de lazer. A cartografia urbana revela históricos processos de exclusão, jovens moradores de áreas empobrecidas e

> violentas, em territórios que conjugam fragilidades econômicas, falta de infraestrutura e a violência do tráfico e da polícia, essas características atuam, cada vez mais, como filtros seletivos no competitivo e mutante mercado de trabalho. (Rodrigues, 2023, p. 125).

Nessa direção, podemos nos questionar como a Educação Matemática escolar pode favorecer a problematização das condições de vida dos estudantes. A atividade desenvolvida no âmbito da pesquisa de Monteiro (2024) aconteceu com estudantes do 3º Ano do Ensino Médio, com a atuação de professoras de diferentes disciplinas, configurando-se como uma proposta interdisciplinar. Nessa atividade, os estudantes foram convidados a escolher um tema para a proposição de uma pesquisa orientada pela Educação Estatística.

Na próxima seção, discutimos aspectos teóricos que subsidiam a discussão do presente artigo. Depois, apresentamos uma seção sobre os aspectos metodológicos, contextos, sujeitos e a proposição da atividade. Prosseguimos, na seção seguinte, com os dados e as análises. Por fim, apresentamos as considerações finais.

ASPECTOS TEÓRICOS

Ao discutir sobre a Educação Estatística, Lopes (1998) defende a importância desse campo na formação dos estudantes. De acordo com essa pesquisadora, a Educação Estatística promove uma visão menos determinista da matemática, já que a incerteza e a aleatoriedade desempenham papéis importantes no ensino da Probabilidade e da Estatística. Nessa direção, encontramos também os estudos de Oliveira (2019) e Bôas e Conti (2018). Dentre outros aspectos, os pesquisadores desse campo buscam compreender como os conceitos estatísticos interagem com outras áreas de conhecimento e como contribuem para o desenvolvimento social e cultural dos estudantes, compreendendo e atuando diante dos desafios contemporâneos da sociedade atual.

Lopes (1998) realizou uma análise sobre a integração do ensino da Estatística ao currículo escolar e considerou que, muitas vezes, a Estatística é simplesmente incluída como mais um conteúdo a ser abordado. Lopes e Souza (2016) apontam que é necessário mais que mudanças curriculares para a concretização da Educação Estatística no currículo da Educação Básica, fazendo-se necessário romper as

resistências nas implementações curriculares. Esses autores destacam que é "importante que se considerem a cultura escolar e suas subculturas na implementação de novos currículos de estatística. Isso ajudará a estruturar a forma como os professores implementarão o seu ensino nas escolas." (Lopes & Souza, 2016, p. 1467). Neste estudo buscamos orientações em trabalhos como Lima, Montenegro, Araújo e Ribeiro (2010) e Lopes e Socha (2020), os quais apresentam orientações metodológicas para o desenvolvimento de atividades com os estudantes, no âmbito da Educação Estatística.

De acordo com Lopes e Socha (2020), "o fazer estatístico utiliza o raciocínio indutivo e remete à conclusão centrada na interpretação do contexto a partir de métodos que envolvem a coleta e a análise de dados" (p. 55). Esses autores indicam os seguintes momentos para o trabalho com projetos envolvendo a Educação Estatística: definição do tema e do problema a ser investigado; elaboração de instrumentos para construção dos dados, coleta de dados; representação de dados; interpretação de dados, elaboração de conclusões e/ou tomada de decisões; e comunicação dos resultados. Lima *et al.* (2010), com foco na proposta metodológica do NEPSO (Nossa Escola Pesquisa Sua Opinião), orientam a realização dos seguintes momentos ou etapas: definição do tema; qualificação do tema; definição da população e da amostra; elaboração dos questionários; trabalho de campo; tabulação e processamento das informações; análise e interpretação dos resultados; sistematização, apresentação e divulgação dos resultados. Destaca-se, nesses estudos, a participação dos estudantes em todos os momentos ou etapas. Além disso, considera-se de relevante importância o momento da escolha do tema, pois reconhecemos nesse a oportunidade dos estudantes de incorporar suas experiências, dúvidas e interesses, revelando suas crenças e preocupações em relação ao futuro.

Bôas e Conti (2018) defendem que o Letramento Estatístico deve ter destaque no processo educacional desde os Anos Iniciais de escolaridade até o Ensino Superior:

> Nos últimos anos, muitos educadores matemáticos e estatísticos têm dedicado grandes segmentos de suas carreiras para aprimorar os materiais e técnicas pedagógicas para a educação estatística. Esse movimento pode ser considerado como base para o que se denomina atualmente de Educação Estatística. Hoje podemos dizer que a Educação Estatística, enquanto área de pesquisa, objetiva estudar e compreender a forma como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, englobando a epistemologia dos conceitos estatísticos, os aspectos

> cognitivos e afetivos do ensino e da aprendizagem, bem como o desenvolvimento de metodologias e materiais para o ensino. (Bôas e Conti, 2018, p. 989).

Cazorla e Castro (2008) problematizam o papel da escola na formação de leitores historicamente situados, capazes de enfrentar os discursos que circulam na sociedade, os quais usam as “armadilhas” dos dados estatísticos. Essas “armadilhas” ganham força, pois se apoiam no poder dos números, que transmitem uma ideia de neutralidade e veracidade. Nessa direção, entendemos que a Educação Estatística dialoga com a Educação Matemática Crítica e, dentre vários aspectos, destacam-se a busca por promover uma visão não determinística da matemática e a perspectiva da leitura crítica dos dados que circulam na sociedade. Em Lopes, Castilho e Rodrigues (2024), os autores defendem que

> A Educação Estatística, por meio de análises exploratórias, busca desenvolver formas críticas de entendimento da realidade em relação às informações que são rotineiramente apresentadas, considerando tanto as motivações por trás desses dados quanto a análise do tratamento que possam ter recebido. Definitivamente os números não são neutros e, aprender a lidar com informações no dia-a-dia de forma crítica, reflexiva e participativa, requer o contato com metodologias que oportunizem diferentes cenários de aprendizagem. (Lopes, Castilho & Rodrigues, 2004, p. 141)

As discussões de Cazorla e Castro (2008) e Lopes, Castilho e Rodrigues (2024) podem ser compreendidas a partir da discussão de Borba e Skovsmose (2001) sobre a ideologia da certeza; e de Skovsmose (2007) sobre a matemática em ação. Borba e Skovsmose (2001) discutem como a matemática é uma linguagem que exerce poder de decisão nos debates sociais, desempenhando um papel fundamental em diversas áreas da ciência e da tecnologia. Assim, esses autores destacam que há uma forte crença de que a matemática apresenta a resposta certa, única e inquestionável. Ao discutir o conceito de matemática em ação, Skovsmose (2007) considera que a matemática formata a sociedade, isto é, por meio dela se produzem modelos prescritivos, que podem servir para intervir na vida em sociedade, dando àqueles que a dominam poder sobre essas prescrições.

Partindo dessa discussão apresentada até aqui, entendemos que a proposição de atividades como a que descreveremos na próxima seção está em consonância com as preocupações da Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2007). A nosso ver,

convidar os estudantes a produzirem dados e analisá-los criticamente na perspectiva da Educação Estatística é um caminho para o desenvolvimento da *materacia*, como discutido por Skovsmose (2000), que trata da possibilidade de o indivíduo interpretar e agir em uma situação social e política estruturada pela matemática. Além disso, na proposição da atividade, entendemos que, quando os temas são escolhidos pelos estudantes, potencializa-se que esses sujeitos elenquem aspectos das suas vidas. Dessa forma, vislumbramos atividades dessa natureza como possibilidades de colocar em evidência aspectos dos *background* e *forenground* dos estudantes (Skovsmose, Scandiuzzi, Valero & Alrø, 2012).

O *background* faz referência à exploração do contexto passado do indivíduo, bem como com a conexão dessas experiências com suas crenças, valores e normas pessoais. O *foreground* está relacionado às perspectivas de futuro do indivíduo. Para Skovsmose *et al*. (2012), as aspirações educacionais podem estar associadas ao *forenground*. No âmbito do presente estudo, apoiadas nesses conceitos, estamos compreendendo as ações dos estudantes a partir de um contexto que se caracteriza como ambientes mais populares, onde frequentemente os indivíduos se sentem excluídos e sentem sua cultura menosprezada perante uma sociedade que perpetua estereótipos, favorecendo aqueles que têm privilégios socioeconômicos e raciais, ao mesmo tempo em que marginaliza a cultura das comunidades de vilas e favelas. Quando a escola reflete essa dinâmica social, esses indivíduos não se identificam com ela e não a consideram em seus planos para o futuro, ou seja, a escola não reconhece o mundo-vida dos estudantes. Compreendemos mundo-vida a partir de Skovsmose *et al.* (2012, p. 234) como "a relação entre as condições de vida dos estudantes, suas experiências e oportunidades educacionais". Assim, a abordagem teórica da Educação Matemática Crítica ilumina a análise das ações dos estudantes no desenvolvimento da atividade e nos possibilita buscar compreender essas ações na relação com o mundo-vida desses estudantes.

SUJEITOS, CONTEXTO, ASPECTOS METODOLÓGICOS E ORGANIZAÇÃO DA ATIVIDADE

A pesquisa aconteceu com a turma de 3º Ano do Ensino Médio, da Escola Estadual Prof. Affonso Neves, no ano de 2023. A turma era constituída por 30 estudantes, dos quais 26 participaram da pesquisa. Os nomes dos estudantes são fictícios, para preservar suas identidades. A primeira autora, no momento da pesquisa, estava na condição de diretora da escola. Apesar de não ser a professora da turma, como atua nessa escola desde 2011, já tinha sido professora de boa parte dos estudantes e conhecia a trajetória desse grupo na escola.

A escolha por desenvolver a atividade com estudantes do 3º Ano do Ensino Médio se justifica porque, em 2023, para o 3º Ano, o currículo ainda seguia a proposta anterior ao Novo Ensino Médio. Assim, a exploração do conteúdo de Estatística para esse grupo de estudantes se concentraria no referido ano escolar. Os estudantes da turma tinham idades entre 17 e 22 anos, a maioria era residente das comunidades localizadas ao entorno da escola, morava com seus pais e ainda não tinham trabalho formal. Ao chegar ao 3º Ano do Ensino Médio, depois de vários anos juntos na mesma escola, a maioria dos estudantes tinha vínculos sociais fortes com os colegas e professores.

Não sendo docente da turma e por buscar desenvolver uma atividade em uma perspectiva interdisciplinar, para a realização da pesquisa, a primeira autora enviou, via *WhatsApp*, um questionário do *Google Forms* para os professores atuantes no 3º Ano do Ensino Médio, com um convite para a participação na pesquisa que seria desenvolvida na escola e para a socialização da proposta. Três professoras colaboraram com a pesquisa, das disciplinas de Biologia, Geografia e Física. Os seus nomes fictícios são, respectivamente, Bianca, Glória e Fabíola.

Para o desenvolvimento da atividade, foi realizado um planejamento pela primeira autora com a participação das professoras Glória e Fabíola. A professora Bianca começou a atuar após a escolha dos temas pelos estudantes. Na tabela abaixo, descrevemos como aconteceram os momentos para o desenvolvimento da atividade:

Tabela 1

Planejamento e desenvolvimento da atividade

Encontro	Descrição	Atuação das professoras colaboradoras

1º	Atividade introdutória e escolha dos temas pelos estudantes	Atividade desenvolvida pela pesquisadora[1] juntamente com a professora Glória, no seu horário de aula.
2º	Elaboração dos questionários	Atividade desenvolvida pela pesquisadora juntamente com a professora Glória, no seu horário de aula. E, em seguida, a pesquisadora continuou o desenvolvimento em um horário vago da turma[2].
3º	Discussão e reformulação dos questionários	Atividade desenvolvida pela pesquisadora juntamente com a professora Glória, no seu horário de aula.
4º	Aplicação dos questionários	Atividade desenvolvida pela pesquisadora juntamente com a professora Fabíola, no seu horário de aula.
5º	Tabulação dos resultados	Atividade desenvolvida pela pesquisadora sem a companhia das professoras colaboradoras, em horário vago da turma.
6º	Continuação da tabulação dos resultados, direcionando-os para a planilha eletrônica	Atividade desenvolvida pela pesquisadora juntamente com a professora Glória, no seu horário de aula. E, em seguida, a pesquisadora continuou o desenvolvimento em um horário vago da turma.
7º	Momento de análise gráfica com os grupos e pesquisa com os grupos sobre a atividade	Atividade desenvolvida pela pesquisadora de forma separada com cada grupo de estudantes na biblioteca da escola.
8º	Apresentação para a turma na aula das professoras colaboradoras	Atividade desenvolvida nas aulas das professoras colaboradoras, de acordo com temática escolhida pelo grupo.

Fonte: Quadro produzido pela primeira autora.

No primeiro momento, referente à atividade introdutória, foi apresentada aos estudantes a análise dos resultados de uma pesquisa aplicada na escola no ano de 2022, sobre histórico vacinal, cujos resultados foram publicados em Paula, Monteiro e Reis (2023). O objetivo do trabalho foi analisar os cartões de vacinação dos

[1] Usamos a palavra pesquisadora em alguns momentos, considerando o papel desempenhado no referido momento. Trata-se da primeira autora deste artigo.
[2] Horários vagos são aqueles em que, por algum motivo, os estudantes estão sem o professor em sala de aula e a supervisão escolar organiza alguma atividade para que eles possam desenvolver durante esse tempo.

estudantes, problematizando a diminuição da adesão à vacinação nos últimos anos, o que levou ao ressurgimento de doenças já controladas ao alerta para outras. Esse momento teve como objetivo exemplificar os resultados de um trabalho envolvendo uma pesquisa estatística com temas de outras disciplinas. Assim, foi proposto aos estudantes que interpretassem os gráficos e, em seguida, discutissem em grupo os resultados da pesquisa. A partir dessa discussão, os grupos foram convidados a escolherem os temas que iriam discutir.

Tabela 2

Relação entre tema, área e composição dos grupos

Tema interdisciplinar abordado	Pergunta norteadora da pesquisa	Área interdisciplinar	Nº de estudante integrantes do grupo	Nome dos participantes (Fictício)
Energia elétrica 1	Onde estão os maiores gastos de energia elétrica das famílias?	Física	5	Yara, Flávia, Sara, Sávio e Fábio
Educação sexual	Qual a percepção das pessoas sobre a educação sexual nas escolas, sexo na adolescência, doenças sexualmente transmissíveis?	Biologia	4	Alexandre, Paulo, Nádia e Marcelo
Energia elétrica 2	Quais são os melhores hábitos para economizar energia?	Física	7	Juliana, Diogo, Aline, Vivian, Emília, Carla e Paula
Problemas que envolvem uso de drogas	Como os jovens enxergam os problemas que envolvem o uso de drogas?	Biologia	5	Daniel, Pierre, Carlos, Francisco e José
Agricultura familiar	Como funciona a agricultura familiar?	Geografia	5	Luiz, Levi, Júlio Leandro e Rui.

Fonte: Quadro produzido pela primeira autora.

De alguma maneira, os temas escolhidos pelos grupos estavam sendo discutidos nas disciplinas, relação que pode ser observada na tabela acima. Nessa direção, após a escolha dos temas pelos estudantes, a professora de Biologia passou a integrar o grupo de professoras interessadas em colaborar com a pesquisa, tendo em vista os temas Educação Sexual e Problemas que envolvem drogas. Foi planejado pela pesquisadora, juntamente com as professoras colaboradoras, que a aplicação dos

questionários aconteceria em duas turmas de 1º Ano e uma do 2º Ano do Ensino Médio da escola. Isso favoreceria a interação entre as turmas, permitindo que os grupos de estudantes pudessem colaborar e interagir com seus colegas de outras turmas. Além disso, daria visibilidade à atividade interdisciplinar, destacando o que estava acontecendo no contexto escolar e estimulando o engajamento em torno desse processo.

Neste artigo, vamos focar nossa discussão em dois grupos, o segundo e o terceiro da tabela 1, cujos temas escolhidos foram Educação sexual e Energia elétrica. A escolha desses dois grupos, para a discussão neste artigo, se deve ao fato de, a partir deles emergirem questões relacionadas às jovens mães, estudantes da escola, que inicialmente não eram foco de atenção da pesquisa. Assim, sendo identificadas essas questões em dois grupos como situações vividas na turma, buscamos nos dados elementos que nos possibilitassem abordar essa discussão. Os dados foram selecionados e analisados com as lentes da Educação Matemática Crítica.

Os dados que serão apresentados na próxima seção são oriundos dos registros produzidos pelos grupos nos momentos das interações no desenvolvimento da atividade, quando foram desenvolvidas observações participantes (Chizzotti, 2010) realizadas pela pesquisadora e entrevista semiestruturada com os grupo de estudantes (Chizzotti, 2010). Trata-se de dados de pesquisa de natureza qualitativa (Flick, 2009).

DADOS EMPÍRICOS E ANÁLISES

Neste artigo, escolhemos dois grupos que, com temática diferentes e de diferentes maneiras, fizeram aparecer nas discussões uma preocupação genuína para o grupo de jovens que compõe o corpo discente dessa escola. Trata-se da frenquência de casos de gravidez de jovens estudantes da escola.

Grupo Educação Sexual

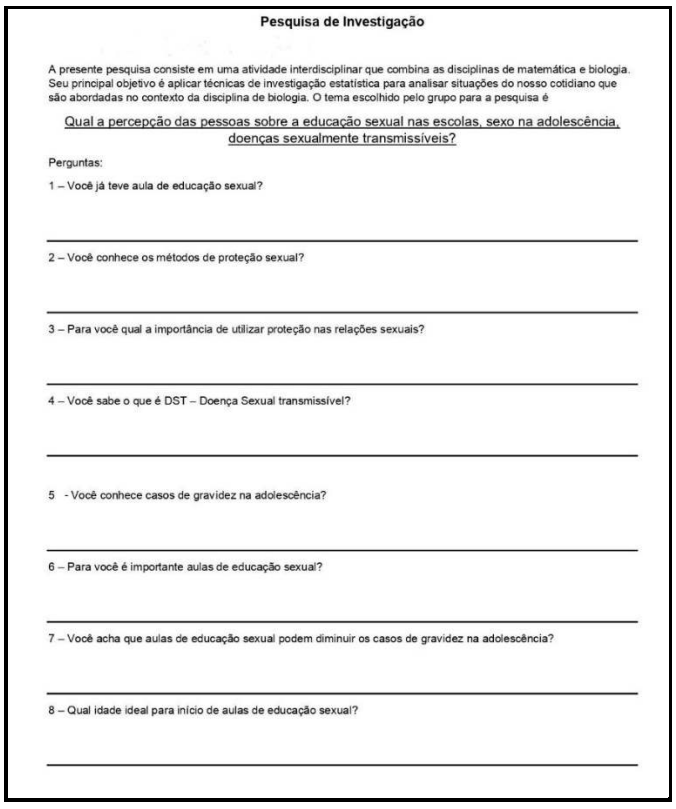
No momento da escolha do tema, o grupo debateu sobre qual tema escolheria, indicando como possibilidades: Ansiedade na adolescência, *Bullying* e Educação sexual. Por fim, realizaram uma votação e decidiram pelo tema Educação sexual. Essa escolha refletia aulas recentes da professora Bianca, que discutiu sobre o tema.

Além disso, os estudantes estavam entusiasmados com a oportunidade de discutirem uma questão de relevante importância para suas vidas, relacionada à gravidez, evidenciada pela presença de colegas que são mães ou estavam grávidas.

Nessa direção, podemos afirmar que os estudantes tinham “boas razoes” para o envolvimento. Para Alrø e Skovsmose (2006, p. 32), boas razões são entendidas como “razões que contam como sérias”. Trata-se de um tema que aborda questões que envolvem os estudantes em seus diferentes contextos de vida, na escola e fora dela, possibilitando-os colocar em discussão aspectos dos seus *backgrounds* e *forenground* (Skovsmose *et al.*, 2012). Isso pôde ser percebido na formulação das perguntas, quando, ao tentarem se aprofundar em questões que consideravam significativas, os estudantes também demonstraram preocupação em evitar possíveis constrangimentos às pessoas que responderiam ao questionário, devido à delicadeza do tema. Segue abaixo o questionário produzido pelo grupo.

Figura 1

Questionário da pesquisa de opinião



Pesquisa de Investigação

A presente pesquisa consiste em uma atividade interdisciplinar que combina as disciplinas de matemática e biologia. Seu principal objetivo é aplicar técnicas de investigação estatística para analisar situações do nosso cotidiano que são abordadas no contexto da disciplina de biologia. O tema escolhido pelo grupo para a pesquisa é

Qual a percepção das pessoas sobre a educação sexual nas escolas, sexo na adolescência, doenças sexualmente transmissíveis?

Perguntas:

1 – Você já teve aula de educação sexual?

2 – Você conhece os métodos de proteção sexual?

3 – Para você qual a importância de utilizar proteção nas relações sexuais?

4 – Você sabe o que é DST – Doença Sexual transmissível?

5 - Você conhece casos de gravidez na adolescência?

6 – Para você é importante aulas de educação sexual?

7 – Você acha que aulas de educação sexual podem diminuir os casos de gravidez na adolescência?

8 – Qual idade ideal para início de aulas de educação sexual?

Fonte: Produzido pelo grupo de estudantes.

Após a aplicação do questionário, os estudantes produziram a tabulação, uma planilha com os resultados e gráficos de coluna a partir dos dados da planilha. Abaixo, apresentamos trechos da entrevista com o grupo:

Pesquisadora: *Por que escolheram este tema?*
Paulo: *Esse é um tema muito importante e recorrente. Muita gente tendo filho com 14 anos ou 13 anos.*
Marcelo: *Inclusive na nossa sala.*
Nádia: *Tem mais de duas.*
Marcelo: *Mas é bom sempre ter mais informações assim sobre doenças sexualmente transmissíveis e tal.*
Pesquisadora: *Quais matérias essa atividade envolve?*
Marcelo: *Biologia.*
Paulo: *Sociologia, também, porque é um problema social. A questão da falta de planejamento familiar*. *As sociedades em desenvolvimento são as que mais têm filho, filho sem condição.*
[...]
Pesquisadora: *Como vocês relacionam esse tipo de atividade com o dia a dia?*
Nádia: *Na pergunta sobre camisinha, mostra um tanto de resposta aleatória, o pessoal muito sem noção para uma coisa séria.*
Marcelo: *Mas, com uma criança de 10 anos é complicado.*
Paulo: *Mas, tem que ter o jeito certo de falar, por exemplo, tem uns trabalhos que ensinam para as crianças onde pode tocar ou não.*
Nádia: *Começa por aí.*
Marcelo: *Deve ser difícil saber o que pode ou não falar.*
(Gravação em áudio da entrevista com a pesquisadora)

Na entrevista, o grupo destacou a complexidade da abordagem do tema com os colegas. A elaboração do questionário levou o grupo a questionamentos qualitativos sobre como abordar o tema. A fala da estudante Nádia alerta para a urgência de discussões mais efetivas sobre esse tema no espaço escolar. Na leitura que fizemos dessas falas da entrevista, os estudantes nos colocam para refletir que a abordagem de um tema dessa natureza requer uma qualidade de diálogo (Alrø & Skovsmose, 2006) que envolve mais que a possibilidade de interação por meio de um questionário. Concordamos com esses teóricos que “torna-se cada vez mais claro para nós como é importante estabelecer situações educacionais em que seja possível para os alunos buscarem uma aproximação e estabelecer uma “cultura” de sala de aula na qual os alunos realmente desejem realizar aproximações” (Alrø & Skovsmose, 2006, p. 49).

Entendemos que a estudante Nádia, ao destacar que existiram resposta aleatórias, evidencia a percepção de "incerteza" nos resultados obtidos. Ao nosso ver, um aspecto que, qualitativamente, pode parecer negativo do ponto de vista da estudante, favoreceu que ela percebesse que os resultados obtidos são influenciados por diversos fatores, tencionando a crença da neutralidade da matemática, que relacionamos à discussão de Borba e Skovsmose (2001) sobre a ideologia da certeza. Quando Nádia fala que "*na pergunta sobre camisinha, mostra um tanto de resposta aleatória, o pessoal muito sem noção para uma coisa séria*", entendemos que ela percebe que essas respostas aleatórias afetam os resultados, reconhecendo a incerteza que pode ser gerada a partir da análise dos dados.

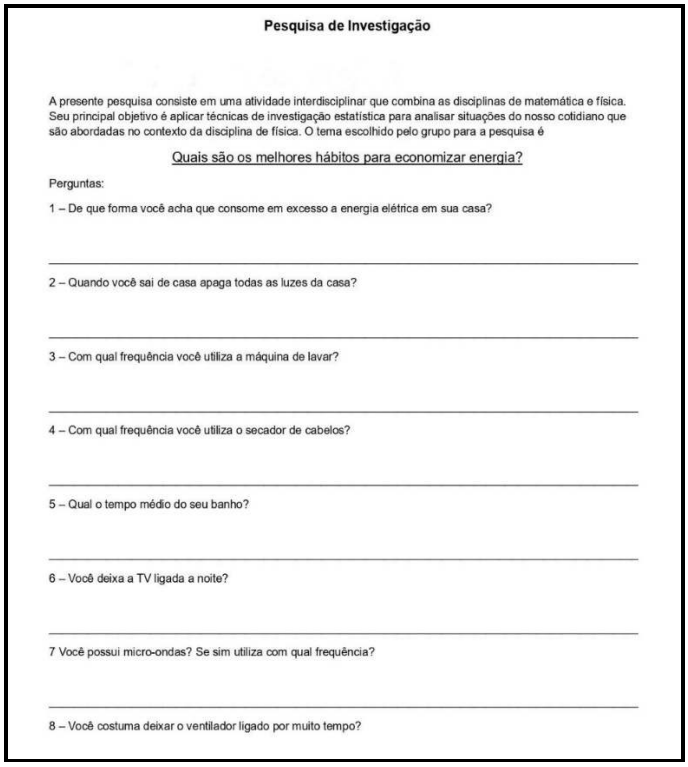
Grupo Energia Elétrica

Nesse grupo, duas situações tiveram destaque: a primeira era da estudante Carla, jovem mãe, que precisou se afastar da escola por causa da maternidade e depois retornou; a segunda estava relacionada às estudantes que participam do projeto da empresa Localiza. Carla, uma jovem mãe que havia interrompido seus estudos devido às responsabilidades da maternidade, voltou à escola, trazendo uma perspectiva única em comparação com seus colegas. Sua visão leva em consideração os desafios financeiros, as responsabilidades e as aspirações que uma mãe jovem, muitas vezes, enfrenta ao criar seus filhos. Quanto à segunda situação, desde 2019, a escola tem parceria com o Instituto Localiza, que oferece curso de informática para estudantes da escola. A proposta do projeto é a integração das estudantes no mercado de tecnologia, tão dominado por homens.

Na elaboração do questionário, as contribuições de Carla e das estudantes da Localiza foram essenciais para direcionar a pesquisa às questões sobre consumo de energia, buscando alternativas para reduzir as despesas das famílias com eletricidade.

Figura 2

Questionário da pesquisa de opinião



Pesquisa de Investigação

A presente pesquisa consiste em uma atividade interdisciplinar que combina as disciplinas de matemática e física. Seu principal objetivo é aplicar técnicas de investigação estatística para analisar situações do nosso cotidiano que são abordadas no contexto da disciplina de física. O tema escolhido pelo grupo para a pesquisa é

Quais são os melhores hábitos para economizar energia?

Perguntas:

1 – De que forma você acha que consome em excesso a energia elétrica em sua casa?

2 – Quando você sai de casa apaga todas as luzes da casa?

3 – Com qual frequência você utiliza a máquina de lavar?

4 – Com qual frequência você utiliza o secador de cabelos?

5 – Qual o tempo médio do seu banho?

6 – Você deixa a TV ligada a noite?

7 Você possui micro-ondas? Se sim utiliza com qual frequência?

8 – Você costuma deixar o ventilador ligado por muito tempo?

Fonte: Questionário confeccionado pelos estudantes do Grupo Energia Elétrica.

Durante a coleta de dados com o questionário, os integrantes do grupo fizeram uma observação relevante sobre sua própria experiência como estudantes. Assim como o primeiro grupo, durante as entrevistas, elas expressaram preocupação em relação ao envolvimento de seus colegas ao responderem os questionários.

Pesquisadora: *E como foi a coleta dos dados?*
Paula: *Foi normal.*
Emília: *Ficamos lendo para o pessoal responder.*
Paula: *Tinha umas respostas muito idiotas.*
Emília*: É o que a gente sempre recebe quando propomos alguma coisa para o pessoal responder. Tem gente que coloca umas coisas que não tem nada a ver.*
Diogo: *É só olhar nossas respostas na prova.*
Paula: *Eu me senti uma professora.*
Diogo: *Quando tá muito fácil a gente erra.*
Pesquisadora: *Você acha mais difícil quando tem que montar tudo?*
Diogo: *Pessoal foi igual a gente mesmo, uma preguiça para ter que inventar as coisas.*
(Gravação em áudio na entrevista com a pesquisadora)

Neste momento, eles identificam como são desafiadoras as atividades que saem do tradicional e os colocam no centro da ação pedagógica. Além disso, reconhecem como essa dinâmica é, por vezes, favorecida pelos professores, mas ignorada por

eles. Foi observado que, ao responder aos questionários, os participantes, mesmo orientados pela pesquisadora e pelo grupo sobre a natureza da atividade, pareceram não ter estabelecido uma conexão significativa com a proposta. Essa atitude foi analisada pelos membros do grupo, uma vez que os estudantes se reconheceram nesse posicionamento, em outros momentos, e destacaram a importância de atividades que possuem significado para eles. Essa discussão nos chama a compreender como a aplicação do questionário foi fortemente impactada pela tradição escolar que favorece um lugar de "certa passividade" por parte dos estudantes. Alrø e Skovsmose (2006, p. 48) destacam que "como aprendizes, eles [os estudantes] devem ser atuantes e estar envolvidos. Por outro lado, a abertura pode levar à confusão, que cria obstáculos à participação dos alunos".

Com as respostas dos questionários em mãos, os estudantes fizeram a tabulação e organizaram os dados coletados em uma planilha eletrônica. A realização dessa tarefa em grupo esteve permeada pelas interações pessoais dos integrantes. As estudantes que trabalham no projeto da Localiza foram acionadas no momento de definir como ficaria a elaboração da planilha.

Pesquisadora: *Então, vamos ao cálculo da porcentagem … a ideia agora é a construção da tabela para que depois possamos partir para o gráfico.*
Emília: *Vai você mesmo aí, Paula.*
Paula: *É você mesma que fez a Localiza.*
Emília*: Eu não lembro [...]. Ai meu Deus, eu sei fazer isso? Achei!*
(Gravado em áudio no momento em que o grupo confecciona a planilha)

Outros momentos que ressaltam o contexto social dos estudantes incluídos no debate são aqueles que se relacionam às vivências da estudante Carla.

Juliana: *Você tem que saber fazer Carla!, Você é mãe!*
Carla: *Eu tô na categoria mãe fodida, minha filha.*
Juliana: *Você tem que fazer o gráfico do leite que você gasta, do mucilon, do toddy, da água que você gosta para fazer o leite, o mucilon e o toddy.*
(Gravado em áudio no momento em que o grupo confecciona a planilha)

O destaque dado pela Juliana à condição da estudante Carla faz-nos refletir sobre o que os estudantes esperam das aprendizagens escolares. No nosso entendimento, isso evidencia a importância desse conhecimento para apoiar suas tomadas de decisões no seu cotidiano, de modo a reconhecer como esses conhecimentos podem ser úteis para suas vidas. Há "boas razões" (Alrø & Skovsmose, 2006) para a

estudante Carla se envolver na atividade e, a partir dela, encontrar boas possibilidades de usar os conhecimentos matemáticos em sua vida.

No momento da análise dos resultados e da atividade como um todo, os estudantes ressaltaram a importância desse tipo de trabalho no quesito "serviços de informação" e "conscientização sobre o tema economia de energia elétrica", conforme o recorte da entrevista, a seguir, elucida:

Pesquisadora: *Vocês fizeram uma atividade que precisa de iniciativa, tiveram que criar, trabalham com pesquisa, gráfico, tabelas, dados … conseguem relacionar com o dia a dia?*
Paula: *Acho que deu para aprender como faz essas pesquisas.*
Carla: *É legal essa coisa da energia elétrica. É bom saber das coisas, como a Fabíola explicou das tomadas que não podem ligar qualquer coisa, tem diferença. Não pode usar secador e Air Fryer no mesmo T, por exemplo, se não dá ruim.*
Pesquisadora: *E a matemática será que entra nessas coisas práticas também?*
Paula: *Tem que fazer as contas para ver se aguenta, tem que saber quanto vai dar os volts.*
Juliana: *Se não pegar fogo é porque dá.* (risos)
[...]
Pesquisadora: *Esse trabalho que fizemos tem a ver com as pesquisas que circulam nos meios de comunicação?*
Diogo: *Tudo tem gráfico né.*
Carla: *Querendo ou não, o gráfico deixa mais fácil de compreender.*
Pesquisadora: *Olha só esse trabalho todo que vocês fizeram, desde a escolha do tema…*
Diogo: *Fica mais fácil de entender quando fazemos desde o início.*
Carla: É o famoso: "Quem vê close mas não vê corre".
Diogo: *Faz o que eu fiz aí ó*.
(Gravação em áudio na entrevista com a pesquisadora)

Nessa discussão, o grupo destacou dois aspectos que nos chamam atenção, trata-se do "aprender a fazer a pesquisa" e da produção e compreensão dos gráficos. Além disso, destacam-se as falas da Paula e da Juliana na compreensão do uso da matemática para a tomada de decisões. A compreensão das informações matemáticas relacionadas ao conhecimento técnico sobre eletricidade possibilita a tomada de decisões mais seguras quanto ao uso dos aparelhos elétricos.

Para além das questões de aplicação dos conhecimentos sobre o uso de planilha e dos conhecimentos sobre aplicação da matemática na produção, na leitura e na interpretação de informações, a economia de energia foi considerada uma possibilidade de economia de dinheiro, assim como saber elaborar e interpretar os

gráficos foi uma habilidade vista como uma forma de fazer uma melhor gestão dos gastos. Em específico, relacionaram essas questões ao mundo-vida das jovens mães, na figura da estudante Carla. Entendemos, portanto, que a atividade possibilitou recorrer à questão que evidencia o mundo-vida dos estudantes, ou seja, evidencia aspectos dos seus *background* e *forenground* (Skovsmose *et al.*, 2012). Nas falas, foi possível compreender que essa atividade escolar apresentou boas razões (Alrø & Skovsmose, 2006) para o envolvimento, considerando a aplicabilidade dos conhecimentos nas situações vivenciadas, como na fala da Juliana: "*Você tem que saber fazer Carla? Você é mãe!*"

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chamou nossa atenção que, em ambos os grupos, emergiram questões sobre gravidez e maternidade entre as jovens estudantes, destacando-se como um tema a ser discutido. Destaca-se que, a princípio, o tema "energia elétrica" não nos daria margem a pensar nessa questão. Nessa direção, reconhecemos o potencial de atividades interdisciplinares fundamentadas na Educação Estatística para fomentar discussões do mundo-vida dos estudantes, evidenciando aspectos dos seus *backgrounds* e *forengrounds* na atividade.

Nos dois grupos, a atividade evidenciou possibilidades de articular as situações de aprendizagem escolar com o mundo-vida dos estudantes participantes. Foi possível elencar questões de genuína importância para eles e, ao mesmo tempo, problematizá-las em relação aos temas discutidos nas disciplinas correspondentes. Ficou evidente o incômodo dos estudantes com a forma como os respondentes, estudantes de outras turmas, interagiram com a pesquisa. Embora esse aspecto possa parecer negativo do ponto de vista da atividade escolar e dos integrantes dos grupos, entendemos que ele permitiu aos participantes compreender que a produção de dados é influenciada por diversos fatores. Os estudantes perceberam que as respostas, ao serem analisadas, geram resultados com implicações para uma microssociedade. Dessa forma, fica evidente que a participação em uma pesquisa estatística exige responsabilidade quanto às respostas fornecidas. Isso nos lembra o

título do livro do Skovsmose (2007), escrito nas seguintes palavras “Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade”.

Evidenciamos que a escolha do tema pelos estudantes não é o aspecto que vai definir a natureza das discussões, mas que a natureza aberta da atividade possibilitou que as discussões favorecessem elencar aspectos do mundo-vida desses estudantes. As mães adolescentes que vivem nas regiões periféricas enfrentam desafios significativos, pois frequentemente carecem de apoio familiar e encontram diversas barreiras nas políticas públicas de assistência social, que, muitas vezes, apresentam falhas na sua prestação. Para Rodrigues (2023), as escolas, ao se concentrarem em currículos, competências e habilidades que estão mais alinhados ao contexto e modo de vida urbano, negligenciam as vivências e histórias das jovens residentes nas periferias, contribuindo para apagar suas memórias e experiências.

A análise do envolvimento dos estudantes desses grupos, sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica, destaca a importância de uma abordagem que considere e valorize a diversidade cultural dos estudantes. Essa abordagem teórica destaca o compromisso com a promoção da igualdade, uma vez que os processos de exclusão associados ao ensino tradicional da matemática frequentemente refletem discriminações baseadas, dentre outras questões, na classe social e na cultura dos estudantes. Isso se conecta ao desconforto observado entre os estudantes do grupo que participou da pesquisa sobre Educação sexual. Esses estudantes, responsáveis pela concepção da atividade, desde a elaboração da ideia principal até a criação e aplicação do questionário, demonstraram envolvimento e atribuição de sentido à tarefa. Por outro lado, os alunos que apenas responderam aos questionários, sem o mesmo nível de engajamento, não demonstraram o empenho esperado, evidenciando a diferença entre atribuir sentido a uma atividade por meio da participação ativa e vivenciá-la de forma indireta.

Cabe destacar que os resultados apresentados na pesquisa (Monteiro, 2024) foram possíveis devido ao engajamento da equipe escolar no desenvolvimento da atividade interdisciplinar. Sobre esse aspecto, entendemos que há grandes desafios para o desenvolvimento de pesquisas dessa natureza em contextos em que os pesquisadores não podem contar com condições favoráveis, dentre elas a estrutura curricular. Contudo, esses desafios não podem implicar desesperança, pois

acreditamos que são os relatos de pesquisas como esta que viabilizam pensar outras possibilidades para a Educação Matemática escolar.

Por fim, na condição de professoras e pesquisadoras, consideramos e evidenciamos, neste artigo, como uma atividade de natureza interdisciplinar – em que os estudantes em grupo escolhem o que desejam investigar e que se desenvolve orientada pela Educação Estatística – pode fomentar discussões consonantes com a abordagem teórica da Educação Matemática Crítica.

REFERÊNCIAS

Alrø, H., & Skovsmose, O. (2006). *Diálogo e aprendizagem em educação matemática* (O. de A. Figueiredo, Trad.). Editora Autêntica.

Bôas, S. G. V., & Conti, K. C. (2018). Base nacional comum curricular: um olhar para estatística e probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental. *Ensino Em Re-Vista, 25*(4), 984-1003.

Borba, M. C., & Skovsmose, O. (2001). A ideologia da certeza em educação matemática. In O. Skovsmose, *Educação matemática crítica: a questão da democracia* (pp. 127-148). Papirus.

Cazorla, I. M., & Castro, F. C. (2008). O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. *Publicatio - Ciências Sociais Aplicadas, Letras e Artes, 16*(1), 45-53.

Chizzotti, A. (2010). *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. Cortez Editora.

Dayrell, J. (1996). A escola como espaço sócio-cultural. In J. Dayrell (Org.), *Múltiplos olhares sobre educação e cultura* (pp. 136-161). Editora UFMG.

Dayrell, J. T., & Jesus, R. E. (2016). Juventude, ensino médio e os processos de exclusão escolar. *Educação & Sociedade, 37*, 407-423.

Flick, U. (2009). *Desenho da pesquisa qualitativa*. Artmed.

Lima, A. L. D., Montenegro, F., Araújo, M., & Ribeiro, V. M. (2010). *Nossa escola pesquisa sua opinião: manual do professor* (3ª ed.). Global. Recuperado de http://www.nepso.net/publicacao.

Lopes, B. F., Castilho, C. R., & Rodrigues, C. K. (2024). Saberes estatísticos em uma pesquisa de opinião: um método em uma revisão da literatura. In G. C. Barbosa et al., *Educação estatística: uma abordagem envolvendo processos probabilísticos, combinatórios e estatísticos*. Metrics.

Lopes, C. E. (1998). *A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular* (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

Lopes, C. E., & Socha, R. R. (2020). Investigação estatística nas aulas de matemática. *Revista de Educação Matemática, 17*, 1-18.

Lopes, C. E., & Souza, L. O. (2016). Aspectos filosóficos, psicológicos e políticos no estudo da Probabilidade e da Estatística na Educação Básica. *Educação Matemática Pesquisa, 18*(3), 1465-1489.

Monteiro, A. M. F. C. (2024). *Sentidos atribuídos por estudantes de uma turma de terceiro ano do ensino médio em uma atividade interdisciplinar*

fundamentada na educação estatística (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Oliveira, F. J. S. (2019). *Letramento estatístico na educação básica: O uso de tecnologias digitais em pesquisas de opinião* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Paula, R. S., Monteiro, A. M. F. C., & Dos Reis, D. A. (2023). Cartão de vacinação como um instrumento para incentivar a autonomia vacinal de estudantes: um relato de experiência. *Cenas Educacionais, 6*, 1-42.

Rodrigues, M. M. A. (2023). *Jovens adolescentes negros e periféricos do ensino fundamental "transferidos" para EJA: um estudo de caso de uma escola da rede estadual de ensino de Belo Horizonte* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema - Boletim de Educação Matemática, 13*(14), 66-91.

Skovsmose, O. (2007). *Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade* (M. A. V. Bicudo, Trad.). Cortez.

Skovsmose, O., Scandiuzzi, P. P., Valero, P., & Alrø, H. (2012). A aprendizagem matemática em uma posição de fronteira: foregrounds e intencionalidade

de estudantes de uma favela brasileira. *Bolema - Boletim de Educação Matemática, 26*, 231-260.