

Ensino de Estatística no Ensino Médio com base na Resolução de Problemas sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica

Teaching Statistics in High School through Problem Solving from the Perspective of Critical Mathematics Education

Roberto Lúcio Ferreira^a; Thiago Beirigo Lopes^b

^aSecretaria do Estado de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino. MT, Brasil. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Mato Grosso. MT, Brasil.

^bInstituto Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Ensino. MT, Brasil.
E-mail: thiago.lopes@ifmt.edu.br

Resumo

Este artigo apresenta os resultados e análises de um questionário aplicado a 22 estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública, sobre sua experiência em uma pesquisa de mestrado focada no estudo de dados estatísticos da pandemia de Covid-19. O questionário, composto por 10 questões subjetivas, buscou captar as opiniões dos estudantes sobre a utilização da Resolução de Problemas e sua relevância para a Educação Matemática Crítica. As atividades ocorreram nos dias 18 e 19 de agosto de 2023, no ambiente de sala de aula, e o estudo foi conduzido como uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação. O objetivo foi analisar o pensamento crítico dos estudantes do 2º ano do Ensino Médio sobre dados estatísticos, promovendo discussões e análises que integrassem o conteúdo matemático ao contexto da pandemia. A metodologia de Resolução de Problemas demonstrou ser uma ferramenta eficaz para incentivar a autonomia e o protagonismo dos alunos no processo de aprendizado, possibilitando a análise crítica e a interpretação de dados em diferentes contextos. Os resultados indicam que essa abordagem contribuiu significativamente para o desenvolvimento da capacidade dos estudantes de tomar decisões informadas e interpretar dados de forma crítica.

Palavras-chave: Educação Matemática Ensino de Estatística. Resolução de Problemas. Ensino Médio. Pandemia de Covid-19.

Abstract

This article presents the results and analyses of a questionnaire administered to 22 second-year high school students from a public school, regarding their experience in a master's research project focused on the study of statistical data during the Covid-19 pandemic. The questionnaire, composed of 10 subjective questions, aimed to capture the students' opinions on the use of Problem Solving and its relevance to Critical Mathematics Education. The activities took place on August 18 and 19, 2023, in the classroom, and the study was conducted as a qualitative action-research project. The primary objective was to analyze students' critical thinking about statistical data, fostering discussions and analyses that integrated mathematical content with the pandemic context. The Problem Solving methodology proved to be an effective tool for encouraging students' autonomy and active participation in the learning process, enabling critical analysis and interpretation of data across different contexts. The results indicate that this approach significantly contributed to students' ability to make informed decisions and critically interpret data.

Keywords: Mathematics Education. Teaching Statistics. Problem Solving. High School. Covid-19 Pandemic.

1 Introdução

A importância de se trabalhar com dados contextualizados no ensino de Estatística é cada vez mais reconhecida nas práticas pedagógicas contemporâneas. Envolver os estudantes com dados que reflitam situações reais proporciona não apenas uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos, mas também desperta o interesse e a curiosidade ao associar a teoria com a realidade vivida. Ao utilizar dados contextuais, como os da pandemia de Covid-19, torna-se possível levar os alunos a refletirem sobre temas relevantes do cotidiano, como saúde pública e economia, fortalecendo sua capacidade de interpretar e questionar a informação.

Dentro dessa perspectiva, o método de Resolução de Problemas surge como uma abordagem eficaz para o ensino de Estatística. Ao invés de uma abordagem tradicional focada em repetição e memorização, esse método coloca o estudante no centro do processo de aprendizagem, desafiando-o a

resolver problemas que exigem análise, reflexão e tomada de decisões. O uso de problemas contextualizados incentiva o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas, promovendo a autonomia do aluno e tornando o aprendizado mais significativo.

No entanto, para que essa abordagem seja verdadeiramente transformadora, é essencial que seja acompanhada por uma Educação Matemática Crítica. Esse conceito defende que o ensino da Matemática deve ir além da simples transmissão de conhecimento técnico, promovendo a formação de cidadãos críticos que compreendam o impacto social, político e econômico dos dados que interpretam. Em um mundo cada vez mais movido por números e estatísticas, a capacidade de questionar a validade, a fonte e as implicações dos dados são fundamentais para que os alunos possam tomar decisões informadas e atuar de forma consciente na sociedade.

Diante desse contexto, o objetivo desta pesquisa é analisar o pensamento crítico dos estudantes do 2º ano

do Ensino Médio sobre dados estatísticos, promovendo discussões e análises que integrem o conteúdo matemático ao contexto da pandemia. Através da Resolução de Problemas contextualizados, buscamos entender como os alunos podem desenvolver uma visão crítica dos dados apresentados a eles e como essa abordagem contribui para o seu aprendizado e formação cidadã.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: na próxima seção, apresenta-se o referencial teórico que embasa o estudo, abordando os principais conceitos de Resolução de Problemas e Educação Matemática Crítica. Em seguida, na seção de metodologia, detalham-se os procedimentos de pesquisa, incluindo o questionário aplicado e as intervenções pedagógicas realizadas. Posteriormente, os resultados são apresentados e discutidos, com destaque para as percepções dos estudantes e suas análises críticas dos dados estatísticos. Por fim, são feitas as considerações finais, que sintetizam as principais conclusões e sugerem caminhos para estudos futuros.

2 Material e Métodos

Antes do início da produção de dados, o pesquisador obteve o Parecer Consubstanciado sob número 5.775.023, devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao sistema CEP/UNIC, concedido e aprovado em 24 de novembro de 2022.

As atividades de intervenção pedagógica em sala de aula ocorreram entre os dias 1º e 10 de agosto de 2023, utilizando um material estruturado no formato de apostila, contendo conceitos e conteúdos de Estatística Básica. Para essa etapa, o professor pesquisador elaborou uma apostila que sintetizava os principais tópicos de Estatística Básica, servindo como material de apoio pedagógico para que os estudantes pudessem realizar as atividades e aprofundar o estudo dos conceitos estatísticos por meio da Resolução de Problemas. Por ser um recorte de uma dissertação de mestrado e devido o pouco espaço em um artigo, mais detalhes dessa experiência das atividades práticas foram apresentadas por Ferreira e Lopes (2024).

Na pesquisa realizada foi utilizado um questionário com questões subjetivas com finalidade verificar a opinião dos participantes sobre a experiência de participação neste projeto de pesquisa aconteceu nos dias 17 e 18 de agosto de 2023. O critério de escolha dos 22 participantes para responder ao questionário levou em consideração a participação durante as etapas anteriores com o pré-teste, a apostila e o pós-teste para que tivessem possibilidade de contribuir com respostas às perguntas do questionário. Cabe destacar que essas atividades anteriores não cabem para serem exploradas nesse artigo.

O questionário foi desenvolvido a partir de um roteiro básico estabelecido previamente, pois o questionário possibilita, ao mesmo tempo, a liberdade de expressão do participante e a manutenção do foco pelo pesquisador (Gil, 2017). A utilização do questionário segundo Lüdke e André (2013, p.28), instiga ao pesquisador a observação

participante, que é “uma estratégia de campo que combina simultaneamente a análise documental, o questionário de respondentes e informantes, participação e a observação direta e a introspecção”.

Este instrumento de produção de dados foi estruturado com questões abertas, com perguntas que instigavam o estudante a externar sua opinião sobre a experiência de participar da pesquisa. É necessário enfatizar que as 10 perguntas do questionário foram estruturadas de modo a instigar o senso crítico do estudante e a proporcionar os relatos de suas opiniões interpretando criticamente a realidade dos dados estatísticos, enquanto manifestavam por escrito as respostas para as questões. Esse instrumento de pesquisa foi apresentado, com base em quatro questões abertas e subjetivas, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Questões para o Questionário e suas finalidades

Pergunta	Finalidade
1. Você acredita que as aulas de Estatística, quando baseadas na Resolução de Problemas contextualizados, podem contribuir com seu aprendizado? Descreva sua opinião.	Provocar o estudante a expressar seu ponto de vista em relação às atividades realizadas com a Resolução de Problemas contextualizados.
2. Qual sua opinião sobre a experiência no estudo de conteúdos estatísticos por meio da Resolução de Problemas, com utilização de situação prática com base nas informações numéricas da Covid-19? Descreva os pontos positivos e os negativos.	Saber a opinião dos estudantes sobre a experiência com estudo dos conteúdos estatísticos por meio de situações problema, com situações reais, a partir de informações quânticas dos dados da pandemia de Covid-19.
3. Quando você depara com informações de dados estatísticos relativos à pandemia de Covid-19, divulgados pelos meios de comunicação, qual o nível de confiança nas informações estatísticas transmitidas pelas mídias? Argumente sua opinião.	Provocar o participante a ponto de expressar a sua opinião sobre a confiabilidade das informações estatísticas transmitidas pela mídia.
4. Ao observar um gráfico com dados estatístico da Covid-19, você consegue visualizar alguma informação além de dados numéricos? Argumente.	Instigar o participante a expressar sua opinião ao interpretar criticamente um gráfico.
5. Existem culpados sobre a expansão da pandemia de Covid-19? Se sim. Quem foram os maiores culpados?	Estimular o participante a expor sua opinião sobre os culpados da pandemia de Covid-19.
6. Alguém se beneficiou com a pandemia de Covid-19? Se sim. Quem? Como?	Incentivar o participante a expressar seu ponto de vista sobre os beneficiários com a Covid-19.

7. Alguém foi prejudicado com a pandemia de Covid-19? Se sim. Quem? Por quais motivos?	Impulsionar o participante a expressar sua opinião sobre os prejudicados com a Covid-19.
8. A pandemia de Covid-19, trouxe alguma contribuição positiva para os dias atuais? Se sim, cite algumas?	Provocar o participante a expor seu ponto de vista sobre as contribuições positivas da Covid-19?
9. A pandemia de Covid-19, trouxe alguma contribuição negativa para os dias atuais? Se sim, cite algumas?	Instigar o participante a expor seu ponto de vista sobre as contribuições negativas da Covid-19?
10. No Brasil, chegam-se a mais de 700 mil óbitos vítimas da Covid-19. Após realização do estudo estatístico em sala de aula com base na Resolução de Problemas contextualizados, você consegue fazer uma leitura crítica desses dados estatísticos? Argumente sua opinião.	Provocar o participante a expressar sua opinião sobre o contexto da Covid-19, a partir da realização de uma leitura de dados estatísticos.

Fonte: dados da pesquisa.

Em suas respostas, os participantes puderam expressar suas opiniões, relatar os pontos positivos, os pontos negativos e as contribuições do estudo para com seu aprendizado, realizando uma leitura crítica de dados estatísticos. As respostas expressas pelos respondentes são observadas sob o viés de Skovsmose (2001), que argumenta que a Educação Matemática Crítica não reproduz passivamente as relações sociais existentes. Deve questionar as relações de poder, fazendo que seja necessário o desempenho de um papel ativo na identificação e no enfrentamento das diferenças sociais, enquanto defende maior aproximação entre a Educação Crítica e a Educação Matemática.

De posse desses questionários, os estudantes foram incentivados a responder e, na sequência, devolvê-los ao professor pesquisador. Enfatizando que todos os participantes cumpriram os prazos pré-estabelecidos e entregaram os questionários respondidos. Após recebimento dos questionários respondidos, o professor pesquisador realizou uma categorização das respostas e sequencialmente ocorreu uma análise criteriosa dessas, buscando identificar aspectos inerentes à Educação Matemática Crítica.

As questões elencadas no questionário tiveram a intencionalidade de levar o estudante a expressar formalmente sua opinião a respeito de sua experiência enquanto participante da pesquisa. Nos excertos de algumas das respostas apresentadas pelos participantes, buscou-se fazer uma análise da concepção desses estudantes, levando em consideração a diversidade, a cultura e o meio social, observando, assim, como os estudantes realizam a leitura crítica dos dados estatísticos e como eles interpretam criticamente essas informações conscientes de seu papel na sociedade.

Seguindo os mesmos parâmetros utilizados nos

instrumentos citados anteriormente – pré-teste, apostila Estatística Básica e pós-teste –, para identificar cada um dos estudantes respondentes do questionário, também foram utilizados códigos alfanuméricos conforme os exemplos a seguir: E-01, E-02, E-03, ... (Estudante 1, Estudante 2, Estudante 3, ...), no sentido de preservar a identidade de cada estudante nas descrições utilizadas.

3 Resultados e Discussão

Tem o intuito de descrever, interpretar e analisar os dados produzidos durante o ensino dos conceitos e dos conteúdos estatísticos por meio da Resolução de Problemas. Relata como a aplicabilidade do método Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática por meio da Resolução de Problema, de Allevato e Onuchic (2021), pode fortalecer a aprendizagem dos conceitos e dos conteúdos estatísticos, bem como identifica os dados característicos da Educação Matemática Crítica, segundo as ideias de Skovsmose (2001).

Na pergunta inicial, “1. Você acredita que as aulas de Estatística, quando baseadas na Resolução de Problemas contextualizados, podem contribuir com seu aprendizado? Descreva sua opinião”, ressaltamos alguns excertos de respostas, conforme representações no Quadro 2.

Quadro 2 - Respostas dadas pelos estudantes à questão nº 1 do questionário

E-10	R: Sim, acredito que a maneira como foi trabalhado, ficou muito mais prático de entender pois os dados que foram utilizados eram reais.
E-16	R: Sim, pode contribuir com o aprendizado em sala de aula desenvolvendo o aluno na prática e na vida social, como em uma situação que foi vivida recentemente e que é uma situação real.

Fonte: dados da pesquisa.

Ao responder a pergunta, o estudante E-10 afirma que as aulas podem contribuir, por acreditar que a “maneira como foi trabalhado, ficou muito mais prático de entender pois, os dados que foram utilizados eram reais”. Nessa mesma perspectiva, os estudantes E-03, E-04 e E-07 também enfatizaram a importância de trabalhar com conteúdo baseado em fatos reais; e também o estudante E-13, que afirmou ter “conseguido compreender os estudos estatísticos da vida social a partir de situações recentes como a Covid-19”.

O estudante E-16, por sua vez, afirmou que “sim, pois a aula dessa forma pode contribuir com o aprendizado e com o desenvolvimento do estudante na prática e na vida social, como uma situação que foi vivida recentemente e que é uma situação real”. Afirmação em consonância com o estudante E-06, que expressou ter conseguido contextualizar as atividades práticas com situações vividas no cotidiano; assim como o estudante E-18, que afirmou que é mais fácil entender quando se interage a Estatística com a Covid-19,

“uma situação em a gente passou”.

Analisando as demais respostas dadas a esta questão, percebe-se que a maioria dos estudantes fez menção aos termos “utilização de dados baseados em situações reais e informações contextualizadas sobre o que a gente passou” como principais contribuições para com o seu aprendizado durante as aulas de Estatística.

Se tratando das aulas de Estatística baseadas na Resolução de Problemas contextualizados, Hogg (1991) defendeu a visão da Estatística como uma série de análises de dados, por acreditar que o ensino de Estatística por meio de situações problema contextualizadas deve se concentrar em aprender a formar boas perguntas, aprender maneiras eficientes de coletar dados, sistematizar e interpretar as informações coletadas e entender as limitações da inferência estatística.

Na segunda questão, “2. Qual sua opinião sobre a experiência no estudo de conteúdos estatísticos por meio da Resolução de Problemas, com utilização de situação prática com base nas informações numéricas da Covid-19? Descreva os pontos positivos e os negativos”, dentre respostas apresentadas pelos estudantes, alguns fragmentos são destacados no Quadro 3.

Quadro 3 - Respostas dadas pelos estudantes à questão nº 2 do questionário

E-08	R: Os pontos positivos: foi entender a interpretação uma tabela e gráficos e calcular as médias de idade. O tempo curto de estudo.
E-13	R: Pontos positivos: compreender dados, calcular média, criar tabelas e entender gráficos. Pontos negativos: pouco tempo de aprofundamento de pesquisa.

Fonte: dados da pesquisa.

Solicitado a expressar suas opiniões a respeito dos pontos positivos e negativos sobre a experiência do estudo de conteúdos estatísticos por meio da Resolução de Problemas com utilização de situação prática com base nas informações nas informações numéricas da Covid-19, o estudante E-08 respondeu que um dos pontos positivos “foi entender a interpretar uma tabela e gráficos e calcular as médias de idade”, enquanto o ponto negativo “foi o tempo curto de estudo”. O estudante E-13 definiu como pontos positivos “compreender dados, calcular média, criar tabelas e entender gráficos” e que os pontos negativos do trabalho estão associados ao “pouco tempo de aprofundamento de pesquisa”. Nessa mesma linha de afirmação, os estudantes E-03, E-05, E-07, E-14, E-15 e E-22 elencaram que dentre os pontos positivos estão a compreensão na leitura de gráficos e na organização dos dados, a aprendizagem sobre a interpretação de gráficos, sobre a organização de tabelas e sobre os cálculos de médias. Dentre os pontos negativos da experiência, a maioria dos estudantes mencionou o pouco tempo de estudo para aprofundamento da

pesquisa.

Analisando as demais repostas, repetem-se expressões como “aprendizagem sobre dados estatísticos”; “o entendimento sobre as diferentes representações de gráficos”; “a interpretação de gráficos”; “a organização de tabelas e cálculos de médias”, como os principais pontos positivos dessa experiência. É perceptível que a “falta de tempo para aprofundar o estudo dos conteúdos estatísticos” foi o ponto negativo em destaque dentre as respostas dos participantes. As informações evidenciaram que a maioria dos estudantes percebeu seu avanço e seu desenvolvimento de aprendizado no que diz respeito aos conceitos e aos conteúdos estatísticos. E quando relataram a falta de tempo para aprofundamento do estudo, percebe-se que o tema tratado teve importância para esses estudantes, que demonstraram interesse pelo assunto.

Na terceira questão, “3. Quando você depara com informações de dados estatísticos relativos à pandemia de Covid-19, divulgados pelos meios de comunicação, qual o nível de confiança nas informações estatísticas transmitidas pelas mídias? Argumente sua opinião”, dentre as respostas escritas pelos estudantes, alguns fragmentos mereceram destaque, conforme indicações no Quadro 4.

Quadro 4 - Respostas dadas pelos estudantes à questão nº 3 do questionário

E-03	R: Não tinha muita confiança pelo fato que muitos dados dos que eram apresentados, tinham distorção ou eram falsos. Principalmente a internet que apresentava muitas Fake News, assim assustando a população.
E-21	R: Não teve muita confiança em muitas notícias, porque tinha muitos sites de notícias falsas sobre a Covid-19. Também tinha muitas notícias distorcidas.

Fonte: dados da pesquisa.

Ao ser questionado, o estudante E-03 afirmou que “não tinha muita confiança (nas informações), pelo fato que muitos dos dados que eram apresentados, tinham distorção ou eram falsos. Principalmente a internet que apresentava muitas ‘Fake News’, assim assustando a população”. Bem como o estudante E-21, que descreveu que “não teve muita confiança em muitas notícias, porque tinha muitos sites de notícias falsas sobre a Covid-19. Também tinha muitas notícias distorcidas”.

O estudante E-06 declarou que sabia que nem todas as informações eram reais, porém, muitas pessoas acreditavam. O estudante E-19 descreveu que nem todas as informações que veiculavam nos meios de comunicação eram reais, pois havia muitas distorções sobre o assunto. Já o estudante E-22 também descreveu que não confiava em muitos dados porque algumas pessoas modificavam esses dados no início da pandemia de Covid-19.

Percebe-se que a maioria dos estudantes mencionou expressões como “Fake News” e “informações distorcidas”

em suas respostas. Por meio das opiniões apresentadas, os estudantes evidenciaram uma certa desconfiança ao se depararem com informações estatísticas divulgadas pela mídia.

Se tratando do nível de confiança nas informações estatísticas transmitidas pela mídia, Alro e Skovsmose (2006) destacaram a maneira como a Matemática em geral influencia o ambiente cultural, tecnológico e político, bem como as finalidades para as quais a competência matemática deve servir. De certa forma, os números estatísticos podem apresentar uma tendência viciosa quando são retratados no sentido de valorizar uma situação em detrimento de outra, favorecer um grupo em desoneração de outro. Na ocasião da pandemia de Covid-19, alguns meios de comunicação traziam informações com dados contraditórios. Essa contradição levou parte da população a entrar em discordância com as informações da mídia, aumentando os níveis de desconfiança de alguns dos meios de comunicação.

Alro e Skovsmose (2006) também colaboram evidenciando que, de acordo com o contexto em que entra em ação, a Educação Matemática Crítica leva o estudante a se concentrar não apenas na compreensão de regras e de fórmulas para os cálculos de porcentagens, interpretação e construção de gráficos estatísticos, ou em suas habilidades na condução de pesquisas. A concepção da Educação Matemática Crítica desperta no estudante a preocupação sobre como a Matemática aprendida afeta o comportamento e as atitudes do estudante na busca de se envolver mais ativamente na construção de uma sociedade melhor.

Na quarta questão, “4. Ao observar um gráfico com dados estatístico da Covid-19, você consegue visualizar e descrever alguma informação além de dados numéricos? Argumente”, dentre as respostas apresentadas pelos estudantes, alguns fragmentos mereceram destaque, conforme o Quadro 5.

Quadro 5 - Respostas dadas pelos estudantes à questão nº 4 do questionário

E-13	R: Sim, como aqueles dados numéricos, eram vidas, pessoas que tinha família e amigos, mas eram tratados como números numa estatística.
E-20	R: A mídia representava as pessoas só como um número ou objeto e não como os humanos ou pessoas de família que eram.

Fonte: dados da pesquisa.

Ao serem indagados, o estudante E-13 respondeu informando que “sim, como aqueles dados numéricos, eram vidas, pessoas que tinha família e amigos, mas eram tratados como números numa estatística”, e o estudante E-20 escreveu que “a mídia representava as pessoas só como um número ou objeto e não como os humanos ou pessoas de família que eram”.

O estudante E-22 escreveu que viu pessoas sendo retratadas como número após a morte por Covid-19; enquanto o estudante E-05 afirmou que as pessoas eram retratadas como números após a morte e que na verdade, não consideravam a história das pessoas. Alguns estudantes chegaram a expressar suas opiniões sobre a interpretação dos gráficos trabalhados em sala de aula, afirmando que morreram mais homens do que mulheres e que, dentre as vítimas que vieram a óbito, a maioria eram pessoas adultas e idosas.

Dentre as respostas apresentadas pelos estudantes, a maioria menciona expressões como “Fake News”, “informações e dados distorcidos” ao responderem o que conseguem visualizar e descrever além das informações numéricas em um gráfico com dados estatísticos da Covid-19. Assim, as informações evidenciaram que os estudantes são dotados de uma percepção crítica quando visualizam um gráfico e que conseguem ler e perceber informações além dos números.

Nesse sentido, Hogg (1991) também colabora afirmando que a Estatística assume uma perspectiva investigativa quando o objetivo fundamental dela é desenvolver a capacidade de formular e realizar pesquisas usando dados quantitativos para serem confrontados com situações reais. Assim, a partir da postura crítica adotado pelos estudantes, estes conseguem utilizar-se da empatia ao vivenciar o lado humano, conseguindo visualizar informações além dos números quando observam um gráfico estatístico.

Na quinta questão, “5. Existem culpados sobre a expansão da pandemia de Covid-19? Se sim. Quem foram os maiores culpados?”, dentre respostas apresentadas pelos estudantes, importante destacar alguns fragmentos (Quadro 6).

Quadro 6 - Respostas dadas pelos estudantes à questão nº 5 do questionário

E-03	R: As pessoas que não seguiram as normas de segurança, os governos que não atenderam rapidamente os requisitos orientados pelas ONGs de saúde pela OMS de saúde.
E-14	R: Sim, e governo desincentivou algumas coisas a se prevenir com máscaras, vacinas, quarentena.

Fonte: dados da pesquisa.

Ao serem questionados, o estudante E-03 apontou como principais culpados “as pessoas que não seguiram as normas de segurança, os governos que não atenderam rapidamente os requisitos orientados pelas ONGs de saúde”; situação compactuada com o estudante E-21, que também atribuiu a culpa “a nós mesmos por não seguir as restrições e recomendações impostas, fazendo que a Covid-19 se espalhasse”. Ao mesmo tempo que o estudante E-14 também afirmou que “sim, o governo ‘desincentivou’ algumas vezes a se prevenir com máscaras, vacinas e quarentena”. O estudante E-01 também

afirmou que “sim, e que o governo não soube tomar medidas preventivas certas para o país, também teve pessoas que não souberam respeitar a pandemia, se aglomerando e espalhando a Covid-19 para muitas pessoas”. Situação reafirmada pelo E-06, que culpa as pessoas que não se isolavam e fizeram festas clandestinas. Enquanto o E-03 estabelece a culpa às pessoas que não seguiram as normas de segurança e aos governos que não atenderam rapidamente os requisitos de exigências orientados pelas ONGs de saúde.

Ao analisar as demais respostas apresentadas a esta questão, percebe-se que a maioria dos estudantes mencionou expressões como “a população”, “o governo”, “os políticos”, “as autoridades competentes”, “aglomeração e festas clandestinas”, “pessoas que não respeitaram as regras de segurança” como os principais culpados pela expansão da pandemia de Covid-19. Em suas respostas, os estudantes evidenciaram que foram muitos os culpados pela expansão da pandemia de Covid-19, e que não houve apenas um único culpado pela proliferação da pandemia pelo mundo.

As afirmações apresentadas pelos estudantes vão ao encontro do pensamento de Skovsmose (2015), que afirma que a Educação Matemática Crítica é uma expressão de preocupação com a Educação Matemática, em busca de reconhecer a diversidade de condições no mundo em que ocorre seu ensino e sua aprendizagem. E isso tem implicações nos conceitos e teorias desenvolvidos, instigando o pensamento crítico do estudante, levando-o a fazer apontamentos dos principais culpados sobre a expansão da Covid-19.

Na sexta questão, “6. Alguém se beneficiou com a pandemia de Covid-19? Se sim. Quem? Como?”, das respostas apresentadas pelos estudantes, os fragmentos apresentados no Quadro 7 mereceram destaque.

Quadro 7 - Respostas dadas pelos estudantes à questão nº 6 do questionário

E-13	R: Sim, muitos políticos desviaram a verba da saúde que vinha para ajudar na pandemia, muitas empresas delivery cresceram e muitos se consolidaram na internet.
E-21	R: Sim, os municípios se beneficiaram usando as mortes das pessoas que não morreram para a Covid-19, falando que morreram da doença para ganhar verbas do Estado.

Fonte: dados da pesquisa.

Ao serem questionados se alguém se beneficiou com a pandemia de Covid-19, o estudante E-13 afirmou que “sim, muitos políticos desviaram a verba da saúde que vinha para ajudar na pandemia, muitas empresas delivery cresceram e muitos se consolidaram na internet”. O estudante E-21 afirmou que “sim, os municípios se beneficiaram usando as mortes das pessoas que não morreram para a Covid-19, falando que morreram da doença para ganhar verbas do Estado”.

Enquanto os estudantes E-01, E-03, E-08, E-09, E-10, E-14 e E-20 afirmaram que os grandes beneficiados foram as

empresas de delivery, as redes sociais, as fábricas de máscara e de álcool em gel. O estudante E-22 afirmou que os maiores beneficiados foram os fabricantes de vacinas da Covid-19 e as pessoas donas de empresas de delivery. Nesta questão, apenas o estudante E-07 disse que não pode ter havido beneficiados com a situação da Covid-19.

Analisando as demais respostas apresentadas a esta questão, percebe-se que a maioria dos estudantes utilizaram expressões como “empresas fabricantes de álcool em gel e máscaras”, “os fabricantes de vacinas”, “as empresas de aplicativos”, “os hospitais”, “as funerárias”, “as farmácias”, “as empresas que venderam aparelhos de ventilação”, “as lojas de vendas on-line” e “as empresas de delivery”, como os que mais se beneficiaram com a pandemia de Covid-19.

Nas respostas apresentadas pelos estudantes, ficou evidenciado que a pandemia de Covid-19 não trouxe apenas prejuízos para a sociedade, quando observado o contexto geral. Mesmo dentro de um cenário de crises e de incertezas, alguém se beneficiou e conseguiu tirar proveito da situação de forma promissora.

Skovsmose (2015) concebe e descreve a Educação Matemática Crítica como um conjunto de preocupações intrínsecas ao modo como os conteúdos e os conceitos matemáticos são trabalhados em sala de aula, e como os estudantes se comportam diante das concepções e do entendimento sobre um determinado assunto. A partir da concepção da Educação Matemática Crítica, os estudantes se tornaram capazes de pensar criticamente ao constatar que houve beneficiários no contexto pandêmico, fazendo indicações a ponto de enumerar os possíveis favorecidos pela pandemia de Covid-19.

Na sétima questão, “7. Alguém foi prejudicado com a pandemia de Covid-19? Se sim. Quem? Por quais motivos?”, algumas das respostas apresentadas pelos estudantes, conforme fragmentos apresentados no Quadro 8, foram destacadas.

Quadro 8 - Respostas dadas pelos estudantes à questão nº 7 do questionário

E-11	R: Sim, famílias que não podia trabalhar, escolas, lanchonetes que não podiam abrir, teve gente que passou fome, trabalhadores que perderam emprego, pessoas que perderam a vida.
E-20	R: Sim, pessoas que perderam seus empregos pelas ações das empresas, estudantes que ficaram sem aulas, lojas que se fecharam, pessoas doentes que não podiam trabalhar, etc. Além das vítimas.

Fonte: dados da pesquisa.

Ao serem questionados se alguém foi prejudicado com a pandemia de Covid-19, o estudante E-11 afirmou que “sim, famílias que não podiam trabalhar, escolas, lanchonetes que não podiam abrir, teve gente que passou fome, trabalhadores que perderam o emprego e pessoas que perderam a vida”. O estudante E-20 também afirmou que “sim, pessoas que

perderam seus empregos pelos cortes das empresas, estudantes que ficaram sem aulas, lojas que se fecharam, pessoas doentes que não podiam trabalhar, etc. além das vítimas”.

Nesse sentido, o estudante E-10 também fez sua afirmação enfatizando que os mais prejudicados com a pandemia de Covid-19 foram os donos de empresas pequenas, os autônomos, a população de classe média baixa, os estudantes que ficaram sem ir às escolas, grande quantidade de pessoas que ficaram desempregadas e sobretudo àqueles que perderam a vida. O estudante E-08 destaca que os mais prejudicados foram as pessoas que perderam o emprego, as que foram forçadas a viver longe da família e os que perderam a vida.

Analisando as demais respostas apresentadas à esta questão, percebe-se que a maioria dos respondentes mencionaram expressões como “os estudantes com o estudo on-line”, “as pessoas que perderam seu emprego”, “os autônomos e donos de empresas e de comércio que tiveram de fechar”, “as pessoas que perderam a vida” e “vítimas que vieram a óbito” para enfatizar os mais prejudicados durante o período pandêmico. Em razão da pandemia de Covid-19, as respostas apresentadas pelos estudantes deixam evidências de que foram muitos os prejudicados pela pandemia de Covid-19, principalmente as pessoas que perderam suas vidas e também as que lutaram para manter suas atividades vitais, os autônomos e os trabalhadores pertencentes ao grupo populacional das classes média e baixa, em função da geração e manutenção de emprego.

Skovsmose (2015) afirmou que a Educação Matemática é incerta e não tem essência. E que esta pode ser praticada de formas muito diversas, com interesses sociais, políticos e econômicos muito diversos. Nessa perspectiva crítica, os estudantes foram capazes de fazer apontamentos e enumerar os principais prejudicados pela pandemia de Covid-19. Por um lado, a Educação Matemática se revelou como um meio de fazer valer a lógica da dominação e do controle, por outro também promoveu a cidadania crítica.

As descrições apresentadas no Quadro 9 são excertos de respostas dadas pelos estudantes à questão “8. A pandemia de Covid-19, trouxe alguma contribuição positiva para os dias atuais? Se sim. Cite algumas?”.

Quadro 9 - Respostas dadas pelos estudantes à questão nº 8 do questionário

E-08	R: sim, as pessoas cuidaram mais da própria saúde, passaram mais tempo com a família e tiveram mais empatia.
E-13	R: Sim, a valorização da família, aumento de pesquisas científicas, maior cuidado com a saúde e elevação do uso da internet.

Fonte: dados da pesquisa.

Ao serem perguntados se a pandemia de Covid-19 trouxe alguma contribuição positiva para os dias atuais, solicitando que fossem citadas algumas, o estudante E-08 respondeu que “sim, as pessoas cuidaram mais da própria saúde, passaram mais tempo com a família e tiveram mais empatia”. O estudante E-13 também respondeu que “sim, a valorização da família, aumento de pesquisas científicas, maior cuidado com a saúde e elevação do uso da internet”. Por sua vez, o estudante E-01 citou como contribuição a criação da modalidade de trabalho em ‘home office’, melhoria na prevenção de doenças por meio da higiene pessoal, o desenvolvimento das pesquisas sobre as vacinas e o uso da internet. Já o estudante E-10 apontou a valorização do SUS, enquanto o estudante E-12 destacou a ampliação das tecnologias no meio da saúde, como os respiradores mecânicos; e o estudante E-18 afirmou que a pandemia ensinou a gente a saber valorizar o próximo, saber o que é o valor da família e da vida.

Analisando as demais respostas dos estudantes, a maioria fez menção às expressões como: “valorização da família”, “cuidados com a saúde”, “prevenção de doenças”, “pesquisas sobre as vacinas”, “melhoria dos equipamentos médicos”, “aumento das pesquisas científicas”, “inserção de novas tecnologias no meio da saúde”, “expansão do uso da internet” e “utilização das plataformas digitais” como as principais contribuições positivas da pandemia de Covid-19 para os dias atuais. As ideias expressadas pelos estudantes evidenciam que, apesar das tantas repercussões negativas, a pandemia de Covid-19 também proporcionou contribuições positivas, como instigar a evolução e a modernização em muitos segmentos da sociedade, disponibilizando mais recursos no intuito de proporcionar uma melhor qualidade de vida para a população.

Uma discussão importante sobre a Educação Matemática Crítica é descrita por Skovsmose (2015), quando ele aborda a questão de como preparar os estudantes para diferentes desafios em diversas situações. Uma questão delicada nesse contexto pedagógico é fornecer responsabilidade social para grupos de estudantes entenderem a real situação do contexto no qual estão inseridos. Nesse entendimento, os estudantes foram capazes de expressar suas opiniões críticas evidenciando que, apesar do lado obscuro e negativo da pandemia de Covid-19, esta proporcionou contribuições positivas em alguns segmentos da sociedade.

O Quadro 10 evidencia alguns recortes de respostas relevantes dadas à questão “9. A pandemia de Covid-19, trouxe alguma contribuição negativa para os dias atuais? Se sim, cite algumas?”.

Quadro 10 - Respostas dadas pelos estudantes à questão nº 9 do questionário

E-01	R: Sim, o aumento de distúrbios mentais, a inflação no país, perda de propriedade pois não havia como trabalhar, o aumento de desemprego e da desigualdade social e a propagação de 'Fake News'
E-11	R: Sim, nas escolas muitos alunos não sabem as coisas por causa da pandemia não pode estudar, trouxe o desemprego, a fome que as pessoas estão passando as coisas como consequência.

Fonte: dados da pesquisa.

Ao serem perguntados se a pandemia de Covid-19 trouxe alguma contribuição negativa para os dias atuais, o estudante E-01 afirmou que “sim, o aumento de distúrbios mentais, a inflação no país, perda de propriedade pois não havia como trabalhar, o aumento de desemprego e da desigualdade social e a propagação de *Fake News*”. O estudante E-11 também afirmou que “sim, nas escolas muitos alunos não sabem as coisas por causa da pandemia não pode estudar, trouxe o desemprego, a fome que as pessoas estão passando as coisas como consequência”. Enquanto o estudante E-03 citou o aumento de pessoas com distúrbios mentais, o prejuízo às empresas, perda de entes queridos e o aumento da desigualdade social. O estudante E-14 destacou a inflação, distúrbios mentais e o atraso no desenvolvimento das crianças na época da pandemia. O estudante E-15 citou as sequelas para algumas das pessoas que pegaram a Covid-19 e a perda de entes queridos.

Analisando as demais respostas dadas à esta questão, enfatiza-se as várias menções as expressões “distúrbios mentais”, “sequelas”, “ansiedade”, “perda de entes queridos”, “a fome”, “o desemprego”, “o fechamento de empresas e de casas de comércio”, “inflação e aumento dos preços das mercadorias”, “aumento da desigualdade social” como as principais contribuições negativas proporcionadas pela pandemia de Covid-19. As respostas apresentadas pelos estudantes evidenciam que as principais contribuições negativas trazidas pela pandemia de Covid-19 estão relacionadas às questões de ordem de saúde, como distúrbios mentais, ansiedade e sequelas, bem como a perda de entes queridos.

As contribuições negativas atingiram vários segmentos da sociedade, sendo as questões relacionadas à saúde física e mental, as questões de ordem financeira e de ordem social as mais afetadas.

Dentre as respostas apresentadas pelos estudantes à questão “10. No Brasil, chegam-se a mais de 700 mil óbitos vítimas da Covid-19. Após realização do estudo estatístico em sala de aula com base na Resolução de Problemas contextualizados, você consegue fazer uma leitura crítica desses dados estatísticos? Argumente sua opinião”, importante ressaltar

alguns fragmentos que foram destacados no Quadro 11.

Quadro 11 - Respostas dadas pelos estudantes à questão nº 10 do questionário

E-01	R: Me ajudou bastante, pois tinha dificuldade com os gráficos, fazer porcentagem e os termos que usamos estatística, porém depois senti um avanço e consigo interpretar gráficos, pesquisas e interpretar as perguntas e contas sobre o assunto.
E-09	R: Sim, Durante a pandemia pensávamos que era só números e pesquisando mais a fundo podemos perceber que isso vai além de números, por conta que afetou bastante a economia do país e também a vida das pessoas, por conta das perdas de familiares, desemprego, saúde mental e entre outros.
E-10	R: Antes víamos apenas como números porém depois disso temos uma visão muito mais ampla dessa problemática até porque não são somente dados, são pessoas que acabaram sofrendo muito com a pandemia.

Fonte: dados da pesquisa.

Ao serem questionados se após realização do estudo estatístico em sala de aula, com base na Resolução de Problemas contextualizados, se conseguiram fazer uma leitura crítica desses dados estatísticos, o estudante E-01 fez a seguinte afirmação “me ajudou bastante, pois tinha dificuldade em ler gráficos, fazer porcentagem e os termos que usei na atividade, porém depois me senti um avanço e consigo interpretar gráficos, pesquisas e interpretar as perguntas e contas sobre o assunto”. O estudante E-09 declarou afirmando que “sim, durante a pandemia pensávamos que era só números e pesquisando mais a fundo podemos perceber que isso vai além de números, por conta que afetou bastante a economia do país e também a vida das pessoas, por conta das perdas de familiares, desemprego, saúde mental e entre outros”. O estudante E-10 disse que “antes víamos apenas números, porém depois disso temos uma visão muito mais ampla dessa problemática, até porque não são somente dados, são pessoas que acabaram sofrendo muito com a pandemia”.

O estudante E-08 afirmou que as vítimas representadas pelos números dos gráficos ‘foram vidas como nós’ e que essas vítimas representadas por aqueles números tinham seus amigos e familiares que os perderam e que sofreram por isso. Importante ressaltar a afirmativa do estudante E-22, que declarou que antes dessa experiência via as informações baseadas apenas em números, porém agora compreendia mais sobre Estatística, conseguindo entender e refletir que as

vítimas que vieram a óbito por causa da Covid-19 não eram apenas números, mas pessoas queridas, com família, e que foram prejudicadas pela pandemia.

Analisando o contexto geral das repostas dadas a esta questão, percebe-se que a maioria dos estudantes fez menção aos termos ‘vidas perdidas’, “famílias que perderam seus entes queridos” quando se referiam aos dados estatísticos que traziam números relacionados aos seres humanos vítimas da Covid-19. Logo, as opiniões dos estudantes evidenciaram o sentimento de empatia, pois a maioria conseguiu pressentir o lado humano naqueles dados numéricos apresentados nos gráficos e tabelas. É perceptível que foram capazes de assimilar que aqueles dados não eram apenas números, mas vidas perdidas de homens e de mulheres que deixaram suas famílias. E que agora, com visão ampla e mais crítica, esses estudantes quando leem e observam um gráfico, não visualizam apenas números.

Em uma análise geral sobre as repostas às 10 questões, trabalhar os conceitos e conteúdos da Estatística Básica em consonância à Educação Matemática Crítica exigiu que os conteúdos curriculares fossem trabalhados em consonância a um olhar crítico, incluindo a interação com situações cotidianas conhecidas do estudante.

O modo como foram estruturadas as questões do questionário aplicado aos estudantes teve como intuito de instigá-los a argumentar e a apresentar suas opiniões dentro da perspectiva da Educação Matemática Crítica. As dez questões apresentadas propõem aos estudantes a emissão de suas opiniões sobre a experiência de ter participado da pesquisa sobre o tema Estatística e Resolução de Problemas contextualizados na pandemia de Covid-19.

A discussão, fundamentada na Educação Matemática Crítica, instigou e promoveu a consciência dos estudantes sobre o que eles estavam estudando, como e para que estavam aprendendo determinados conteúdos. A Educação Matemática Crítica foi de extrema relevância no sentido de “desmistificar” que os conteúdos devem ser ensinados de forma aleatória e descontextualizada, contrapondo-se a metodologias de ensino que, muitas das vezes, têm ações pedagógicas restritas aos conceitos matemáticos e suas aplicações.

Na perspectiva da Educação Matemática Crítica, os conteúdos e conceitos trabalhados durante as ações pedagógicas em sala de aula foram considerados neutros ou livres de amarras. Eles foram trabalhados de forma contextualizada e relacionada com situações práticas ou reais, como foi o caso da pandemia de Covid-19, reafirmando que todo e qualquer conhecimento produzido tem uma história, uma razão de ser, e deve atender a determinados interesses de momento.

Nessa lógica, o pensamento de Skovsmose (2001) defende a ideia de que a matemática molda a sociedade, reafirmando que a sociedade atual depende cada vez mais da Matemática, especialmente dos modelos matemáticos oriundos principalmente dos recursos tecnológicos e dos modelos que dão forma às ações sociais. O autor afirma também que a sociedade toma a maioria das decisões seguindo modelos

prontos e acabados, como se fossem modelos inquestionáveis, e que, na maioria das vezes, as decisões são tomadas com base em modelos de verdades irrefutáveis. E assim a sociedade vai sendo conduzida e moldada nas tomadas decisões, seguindo um pressuposto modelo matemático pronto e acabado.

Segundo Skovsmose (2001), esses modelos de pensamento matemático têm influência real sobre as vidas das pessoas, a ponto delas não tomarem conhecimento sobre a situação, fazendo com que continuem a utilizar tais modelos como regras ou normas inquestionáveis.

A Educação Matemática Crítica alega que essa influência não pode ser ignorada. Pelo contrário, deve-se tomar consciência para aprender a não ser conduzido por essa situação, não se deixar ser manipulado e aprender a desenvolver a consciência crítica em relação à Matemática e à educação.

No teor das discussões propositadas nas dez questões do questionário houve a intencionalidade de instigar os estudantes a expressarem suas opiniões, sob um olhar de criticidade aos dados numéricos da pandemia de Covid-19, quando relacionados e comparados à realidade vivida por eles. Este movimento encontra consonância em Skovsmose (2008, p.106), que afirma que é de suma importância o estudante “(...) reconhecer a natureza crítica da educação matemática (...)”, incluindo as incertezas relacionadas a qualquer assunto em questão, que é uma característica da Educação Matemática Crítica.

Alro e Skovsmose (2006, p.18), na Educação Matemática Crítica, “preocupam-se com a maneira como a Matemática em geral influencia o ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir”, ou seja, a Educação Matemática Crítica não deve centrar-se apenas na compreensão dos estudantes sobre as regras e fórmulas para calcular percentagens, interpretar e construir gráficos estatísticos, mas também nas suas competências na condução de investigação. Centra-se em como a matemática aprendida afeta os comportamentos e as atitudes dos estudantes para participarem mais ativamente na construção de uma sociedade melhor.

Nesta perspectiva, a expectativa é de que a Educação Matemática Crítica “valorize a identidade dos sujeitos e reconheça o contexto social, político e cultural em que estão inseridos como ponto de partida para a definição de assuntos relevantes que orientem os conhecimentos matemáticos a serem estudados” (Scheeren, & Junqueira, 2020, p.108), de maneira que os estudantes sejam capazes de estruturarem, reformularem, fundamentarem e defenderem suas opiniões por meio de conhecimentos matemáticos.

Este meio de defesa de opinião está em consonância com o argumento de Skovsmose (2007), de que a Educação Matemática Crítica baseia-se em preocupações decorrentes das funções sociais, políticas e econômicas que a Educação Matemática desempenha na sociedade, tendo em conta as formas como a Matemática opera em relação aos ideais democráticos ou antidemocráticos, dependendo dos propósitos contidos no currículo estabelecido.

A proposição de uma Educação Matemática que possa ser crítica e reflexiva é o desafio da Educação Matemática Crítica. Skovsmose (2010, p.19) relacionou “a noção de alfabetização matemática e também as noções relacionadas à ideia de leitura e escrita do mundo”, com a ideia de Paulo Freire (1989), em que defende a interpretação de alfabetização como àquela ligada “a uma capacidade de leitura e escrita do mundo: leitura, no sentido de que se pode interpretar os fenômenos sociopolíticos; e escrita, no sentido de que a pessoa se torna capaz de promover mudanças” (Skovsmose 2010, p.19).

Skovsmose (2001, p.82) alerta que “não é apenas uma linguagem que pode ser formalizada: ações e rotinas, ou seja, padrões de comportamento, também podem ser formalizados”. Dessa forma, a aplicação de linguagens formais para descrever e explicar fenômenos contribui para a compreensão das estruturas formais e, ao fazê-lo, a matemática cria uma adaptação da realidade à sua imagem.

4 Conclusão

Os resultados desta pesquisa mostram que o objetivo principal, de analisar o pensamento crítico dos estudantes do 2º ano do Ensino Médio sobre dados estatísticos, promovendo discussões e análises que integrassem o conteúdo matemático ao contexto da pandemia, foi atingido com êxito. O estudo revelou que, por meio da Resolução de Problemas e da contextualização dos dados da pandemia de Covid-19, os estudantes puderam desenvolver uma visão crítica sobre a realidade estatística apresentada. Essa abordagem permitiu que os alunos não apenas compreendessem os conceitos estatísticos, mas também refletissem sobre as implicações sociais e políticas dos dados, alcançando assim um dos pilares da Educação Matemática Crítica.

A pesquisa permitiu estabelecer relações que se complementam entre o Ensino de Estatística, o método de Resolução de Problemas e a perspectiva da Educação Matemática Crítica de Skovsmose. A combinação dessas abordagens resultou em uma aprendizagem mais significativa e reflexiva para os estudantes, evidenciando que a Matemática não deve ser vista apenas como um conjunto de procedimentos técnicos, mas também como uma ferramenta de leitura crítica da realidade.

Entre os pontos fortes desta pesquisa, destaca-se a capacidade de engajar os estudantes em discussões críticas sobre os dados da pandemia, fazendo com que percebessem o impacto da Estatística no mundo real. O método de Resolução de Problemas mostrou-se eficaz na promoção da autonomia dos alunos, enquanto a Educação Matemática Crítica ampliou suas habilidades reflexivas, integrando o conteúdo matemático ao contexto social.

Contudo, algumas limitações foram observadas. O tempo limitado para aprofundar certos conceitos estatísticos foi mencionado pelos próprios estudantes, indicando a necessidade de um cronograma mais extenso para que possam explorar de forma mais detalhada os temas propostos. Além disso, o estudo abrangeu um grupo pequeno de participantes, o que restringe a generalização dos resultados.

Para pesquisas futuras, sugere-se a replicação deste estudo com turmas maiores e em diferentes contextos educacionais, bem como o acompanhamento longitudinal dos efeitos dessa metodologia ao longo do tempo. Seria interessante também explorar outros temas de relevância social, aplicando a Resolução de Problemas para fomentar uma Educação Matemática Crítica em áreas como economia, meio ambiente e políticas públicas, ampliando o espectro de análise crítica dos estudantes sobre dados estatísticos.

Referências

- Alevatto, N.S.G., & Onuchic, L.R. (2021). Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: Por que através da Resolução de Problemas? Em N.S.G. Alevatto, L.R. Onuchic, F.C. H. Noguti, & A.M. Justulin, *Resolução de Problemas: Teoria e Prática* (p. 37-58). Paco Editorial.
- Alro, H., & Skovsmose. (2006). *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. Autêntica.
- Ferreira, R.L., & Lopes, T. B. (2024). Intervenção pedagógica no ensino de estatística no ensino médio usando Resolução de Problemas com dados pandêmicos. *REMATEC*, 19(47). <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024021.id624>
- Gil, A.C. (2017). *Como elaborar Projetos de Pesquisa*. Atlas.
- Hogg, R.V. (1991). Statistical Education: Improvements Are Badly Needed. *American Statistician*, 45(4), 342-343. <https://doi.org/10.2307/2684473>
- Lüdke, M., & Andre, M.E.D.A. (2013). *A pesquisa em educação: Abordagens qualitativas*. EPU.
- Ribeiro, D. F. (2021). O Ensino da Estatística Inspirado na Educação Matemática Crítica: Um projeto baseado em propostas investigativas para estudantes da educação básica. *Revista Brasileira de História, Educação e Matemática (HIPÁTIA)*, 6(1),
- Scheeren, V., & Junqueira, S.M.S. (2020). Educação Matemática Crítica e Espaços Democráticos de Formação: Aproximações e desafios em um contexto de escola do campo. *Revista Brasileira de História, Educação e Matemática (HIPÁTIA)*, 5(1),
- Skovsmose, O. (2001). *Educação Matemática crítica: A questão da democracia*. Papirus.
- Skovsmose, O. (2007). *Educação crítica: Incerteza, matemática, responsabilidade*. Cortez.
- Skovsmose, O. (2008). *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Papirus.
- Skovsmose, O. (2010). Convite para educação matemática crítica: Educação matemática, cultura e diversidade. *Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática*, 10, 1-16.
- Skovsmose, O. (2015). *Um convite à Educação Matemática Crítica*. Papirus.
- Snee, R.D. (1993). What's Missing in Statistical Education? *The American Statistician*, 47(2), 149-154. <https://doi.org/10.2307/2685201>