

REFLEXOS DA IDEOLOGIA DA CERTEZA NO ENFRENTAMENTO À COVID-19: COMO AS AULAS DE MATEMÁTICA PODEM AJUDAR?

REFLECTIONS OF THE IDEOLOGY OF CERTAINTY IN COPING WITH COVID- 19: HOW CAN MATHEMATICS CLASSES HELP?

Ângela da Silva Rodrigues¹; Ana Brena Silva²; Carina Brunehilde Pinto da Silva³

RESUMO

A pandemia de Covid-19 é uma das maiores crises sanitárias enfrentadas pelo mundo nos últimos anos. Ainda estamos aprendendo a lidar com essa doença, enquanto pesquisadores do mundo inteiro estão trabalhando em busca de um melhor entendimento sobre o comportamento do vírus, as medidas de contenção, os tratamentos e a tão almejada vacina. Nesta pesquisa, selecionamos alguns termos vinculados ao enfrentamento da doença, o que conseqüentemente os coloca no centro de debates públicos, estabelecendo relação direta com a matemática e estatística, seja na sua construção ou na interpretação destes termos: taxas de transmissão, “pico da doença” e médias móveis. Os cientistas têm buscado estimar esses marcadores a fim de orientar as decisões dos gestores e o comportamento da população; entretanto, nem sempre essas estimações são assertivas, o que pode levar as pessoas a questionar a eficiência dos modelos matemáticos utilizados. Diante dessas questões, é realizada uma investigação acerca de como a ideologia da certeza, conceito oriundo de estudos da Educação Matemática Crítica, é capaz de explicar alguns equívocos na interpretação desses resultados, com o objetivo de incentivar a reflexão sobre os diversos fatores que podem interferir em sua acurácia. Para finalizar essa discussão, é destacada a importância da escola como um dos principais ambientes de conscientização da população, configurando-se, portanto, como um valioso espaço onde essas discussões podem ser realizadas. Assim, são elaboradas algumas propostas de abordagens em sala de aula, fundamentadas nos cenários para investigação, a fim de discutir de forma reflexiva as potencialidades e limitações da ciência, sobretudo da matemática. É importante ressaltar que muitos outros conceitos matemáticos ligados à pandemia poderiam ter sido considerados nessa análise, o que ratifica a importância de aprofundarmos mais as investigações sobre essa problemática.

¹ Graduanda em Matemática, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Av. Doutor Guarany, 317, Campus CIDA0, Betânia, Sobral, Ceará, Brasil, CEP: 62010-305. E-mail: rodriguesangl7@gmail.com.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6940-2388>.

² Graduanda em Matemática, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Av. Doutor Guarany, 317, Campus CIDA0, Betânia, Sobral, Ceará, Brasil, CEP: 62010-305. E-mail: brennarodrigues1997@gmail.com.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6603-5757>.

³ Mestre em Matemática, Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora Assistente na Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, Ceará, Brasil. Av. Doutor Guarany, 317, Campus CIDA0, Betânia, Sobral, Ceará, Brasil, CEP: 62010-305. E-mail: profcarinamat@yahoo.com.br.

 ORCID iD: : <https://orcid.org/0000-0002-6911-5506>.



Palavras-chave: Educação Matemática Crítica; Ideologia da Certeza; Covid-19; Cenários para Investigação.

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic is one of the biggest health crises facing the world in recent years. We are still learning to deal with this disease, while researchers from all over the world are working in search of a better understanding about the virus's behavior, containment measures, of the treatments and the much desired vaccine. In this research, we selected some terms linked to coping with the disease, which consequently puts them at the center of public debates, establishing a direct relationship with mathematics, either in its construction or in the interpretation of these terms: transmission rates, “peak of the disease” and moving averages. Scientists have sought to estimate these markers in order to guide the decisions of managers and the behavior of the population; however, these estimates are not always assertive, which can lead people to question the efficiency of the mathematical models used. Interested in these issues, we investigated how the ideology of certainty, a concept derived from studies of Critical Mathematics Education, is able to explain some mistakes in the interpretation of these results, in order to encourage reflection on the various factors that may interfere with its accuracy. We ended this discussion by highlighting the importance of the school as one of the main environments for raising awareness among the population, thus configuring itself as a valuable space where these discussions can be held. Thus, we elaborated some proposals for approaches in the classroom, based on the Landscapes of investigation by Skovsmose (2014), in order to reflectively discuss the potentialities and limitations of science, especially mathematics. It is important to note that many other mathematical concepts related to the pandemic could have been considered in this analysis, which confirms the importance of further investigating this issue.

Keywords: Critical Mathematical Education; Ideology of Certainty; Covid-19; Landscapes of Investigation.



Introdução

A matemática, além de um conhecimento de grande relevância para o desenvolvimento social, é também uma ferramenta importante na interpretação de dados nos mais diversos campos da sociedade. Com o uso de seus conceitos e modelos, a matemática é quase indispensável para o funcionamento e a manutenção do cotidiano da vida humana. Entretanto, de modo geral, esse conhecimento ainda é considerado distante e inacessível para uma grande parcela das pessoas. Soma-se a esse contexto o caráter incontestável que argumentos matemáticos por diversas vezes assumem, ampliando ainda mais a dificuldade das pessoas quando a matemática entra em cena.

Acontece que a ciência, comumente, utiliza a matemática para investigar e testar hipóteses e buscar soluções, então, essa dificuldade da população influencia diretamente na sua aceitação quanto a argumentos científicos. Esse quadro se agrava em situações de crises, nas quais a ciência geralmente nos ajuda a encontrar soluções, como é o caso do enfrentamento à pandemia de Covid-19 no Brasil e no mundo.

Essa crise sanitária que estamos enfrentando está mobilizando cientistas do mundo inteiro na busca para estabelecer projeções acerca da doença, bem como de sua cura, reforçando a necessidade do uso da matemática. Nesse contexto, várias confusões em torno do uso e do entendimento da matemática surgem no debate público, uma vez que esse é o grande assunto do momento.

A Educação Matemática Crítica (EMC), uma importante vertente da Educação Matemática, apresenta importantes conceitos, como *ideologia da certeza* e *cenários para investigação*, que podem nos ajudar a entender e superar a forma como essa área do conhecimento é vista em nossa sociedade e de que forma isso reflete no ensino, desde a Educação Básica ao Ensino Superior.

Assim, esta pesquisa pretende incentivar a reflexão sobre os desdobramentos da Ideologia da Certeza na interpretação dos dados da pandemia de Covid-19 e propor abordagens em sala de aula que colaborem para uma maior conscientização das pessoas sobre a importância de entender e relativizar argumentos embasados matematicamente. Para esta análise, recorreremos principalmente às discussões presentes em Skovsmose (2001, 2007 e 2014).



Nas seções a seguir, são discutidos sobre alguns termos utilizados na tentativa de compreender o comportamento do coronavírus, explicitando alguns equívocos cometidos na interpretação dessas ideias e como alguns conceitos da EMC podem ajudar na melhor compreensão dessas confusões. Por fim, são apresentadas discussões de como a escola pode auxiliar para solucionar, ou pelo menos amenizar, esses problemas.

Aspectos gerais sobre a covid-19 e a matemática envolvida

Segundo informações do Ministério da Saúde brasileiro (BRASIL, 2020), a Covid-19 é causada pelo novo coronavírus, acarretando de um simples resfriado a doenças respiratórias mais graves e desde o primeiro caso, em dezembro de 2019, na China, a doença vem se alastrando por diversos países. O aumento rápido do número de mortes causadas pela doença fez com que a Organização Mundial da Saúde (OMS), no dia 11 de março de 2020, declarasse situação de pandemia.

A partir de então, cientistas de todo o mundo passaram a buscar maneiras de, a curto prazo, conter o avanço da pandemia e, a longo prazo, encontrar uma cura ou vacina para a doença, atraindo a atenção de todos e todas à pauta e acalorando debates. Neste contexto, a matemática também ganha destaque, uma vez que se trata de uma ciência muito utilizada para validar ou rejeitar possíveis saídas.

Desde então, a matemática e a estatística vêm sendo diariamente veiculadas em todas as mídias através de gráficos, discussões sobre a quantidade de contaminados e taxas de contágio, médias móveis, taxas de ocupação de hospitais, eficácias de vacina, dentre tantas outras expressões que passaram a fazer parte do nosso vocabulário cotidiano. Fica evidente que, para entender tais discussões, fazem-se necessários alguns conhecimentos matemáticos, que, entretanto, não são, sozinhos, suficientes para direcionar a tomada de decisões mediante uma situação tão complexa, ou seja, outras análises imprescindíveis.

Assim, o objetivo deste artigo é justamente relativizar a interpretação da matemática em alguns aspectos do enfrentamento da pandemia. Porém, antes de dar continuidade a esta discussão, é importante esclarecer algumas definições relacionadas a aspectos da pandemia. Dessa forma, são trabalhados três conceitos: *taxas de transmissão*, *pico da doença* e *médias móveis*.



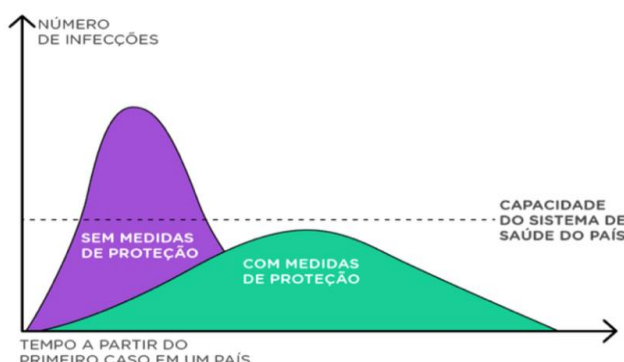
Taxas são comparações de valores, utilizamos uma razão para representar uma quantidade em relação a outra (TOLEDO; OVALLE, 1981). No acompanhamento da Covid-19, muitas taxas são calculadas, mas uma das que mais atrai a atenção de especialistas, gestores, jornalistas e do público em geral é a taxa de transmissão ou taxa de contágio (R_t), que nada mais é do que uma estimativa sobre a proliferação da doença entre a população. O que se espera é que o R_t seja menor que 1, o que é considerado um cenário favorável, não anulando a possibilidade de contágio, caso contrário, significa que uma pessoa infectada pode transmitir a doença para outras duas pessoas, aumentando a velocidade de propagação do vírus.

Acompanhar a taxa de contágio é importante pois, a partir dela, é possível decidir, de forma consciente, se é possível flexibilizar ou não medidas de distanciamento social, além de auxiliar a prever a demanda de leitos hospitalares, de medicamentos, de insumos no geral e até de espaços nos cemitérios (ZAPAROLLI, 2020). Para tanto, é necessário conhecer o número básico de infecção do vírus, chamado de R_0 , o número de pessoas que tiveram contato com ele, as que manifestaram sintomas, as assintomáticas, os níveis de distanciamento da população, além de uma boa dose de matemática.

Outro fator que tem sido foco de muitas discussões é o “pico da doença”, que Vitor Sudbrack, membro do Observatório Covid-19 BR, em reportagem ao G1, explica da seguinte forma: “O pico acontece quando o número de novas pessoas infectadas por dia é igual ao número de pessoas recuperadas por dia” (OLIVEIRA, 2020). A análise da curva referente ao número de infecções pela doença chama a atenção dos especialistas, pois, espera-se que o mesmo não supere a capacidade dos hospitais e que as pessoas não acabem ficando sem atendimento (Figura 1). Mais uma vez, fica clara a importância do conhecimento matemático na interpretação dessas informações.



Figura 1- Importância de analisar o pico da Covid-19



Fonte: Nexo Jornal⁴ (2020)

Já a média móvel é uma ferramenta estatística que tem sido muito utilizada para tentar suavizar as oscilações nos dados de contágio e óbitos referentes à Covid-19. Essas oscilações acontecem quando ocorre uma irregularidade na aquisição dos dados ao longo dos dias da semana. Neste contexto, a média móvel, que pode ser simples (MMS) ou exponencial (MME), remove essas tendências que atrapalham análises feitas ao longo do tempo, filtrando os dados para dar uma melhor visão do comportamento da doença, facilitando a identificação do avanço do vírus (LISBOA, 2020).

Morettin (2006, p.84) define média móvel como “A média aritmética das r observações mais recentes, ou seja, a cada período a observação mais antiga é substituída pela mais recente, calculando-se uma média nova”. Ainda segundo o autor, essa medida distingue o padrão de comportamento da variável de interesse, no caso aqui apresentado, número de infecções ou de mortes, de ruídos, neutralizando variações que não dizem respeito ao fenômeno estudado.

Quanto mais se busca entender essa doença que assola e assusta a humanidade mais matemática é encontrada. A explicação de suas características é um anseio de todos, desde a população em geral até os especialistas mais engajados em seu enfrentamento, e para entendê-las, faz-se necessário, em maior ou menor grau, um conhecimento matemático. As reflexões feitas a partir daqui são: Qual o nível de certeza é atribuído aos números e gráficos que são apresentados abordando a questão? E mais, existe reflexão e ponderação sobre as possíveis interpretações?

⁴Disponível em: <https://bit.ly/3tWem74>



Covid-19 versus Ideologia da certeza

É explícito que o uso da matemática na vida humana é quase indispensável, visto que esta ciência, apontada por muitos como “exata”, é utilizada nas mais diversas atividades da sociedade. Até aqui foram apresentados alguns exemplos de sua aplicação no controle e no combate à pandemia de Covid-19, mas diversos outros exemplos podem ser facilmente apontados, e são muitos.

Entretanto, diante de uma utilização tão ampla, que possibilita a comprovação em dados de inúmeras situações, a matemática torna-se, no ideário das pessoas, a detentora da verdade, colocando-se como argumento final e inquestionável. Sobre essa questão, Skovsmose (2001) aponta algumas características que o senso comum atribui à matemática

A matemática é perfeita, pura e geral, no sentido de que a verdade de uma declaração matemática não se fia em nenhuma investigação empírica. A verdade matemática não pode ser influenciada por nenhum interesse social, político ou ideológico. A matemática é relevante e confiável, porque pode ser aplicada a todos os tipos de problemas reais. A aplicação da matemática não tem limite, já que é sempre possível matematizar um problema. (SKOVSMOSE, 2001, p. 130).

É perceptível que a matemática é, quase sempre, colocada neste patamar de neutralidade e exatidão, sendo creditado um alto grau de certeza em relação aos dados apresentados por ela. Essa particularidade, muitas vezes, inviabiliza questionamentos ou ponderações quanto aos argumentos apresentados, encastelando a matemática como a ciência detentora de toda a verdade e independente de outros conhecimentos ou ações.

Nesta perspectiva, Skovsmose (2001) cunhou o termo *Ideologia da Certeza*, propondo a reflexão sobre essa certeza imposta aos argumentos matemáticos e à própria ciência, de modo geral. Ao buscar definir o termo, o autor defende que: “A ideologia da certeza designa uma atitude para com a matemática. Refere-se a um respeito exagerado em relação aos números. A ideologia afirma que a matemática, mesmo quando aplicada, apresentará soluções corretas asseguradas por suas certezas”. Esse respeito exagerado leva a um excesso de confiança em afirmações embasadas matematicamente, sendo aceitas sem muitos questionamentos ou reflexões.

Tanto nas situações cotidianas como no contexto educacional, a presença, mesmo que implícita, da ideologia da certeza, gera alguns impactos na percepção das pessoas,



nem sempre positivos. Porém, sua identificação não é algo simples, para Borba e Skovsmose (2001) é necessária uma reflexão sobre sua existência, pois sua ideia “está implicitamente conectada a poderosas ferramentas matemáticas. Esse discurso sobre a matemática promove seu enorme poder em aplicações, mas não diz muito sobre as hipóteses que têm que ser feitas para usar a matemática” (BORBA e SKOVSMOSE, 2001, p.130).

Outro ponto importante que a ideologia da certeza reforça é a ideia de que a matemática é neutra, logo tudo que ela atesta é exato e sem viés político. Todavia, dados podem ser manipulados e apresentados de forma a induzir o leitor a uma interpretação que não é a correta, sobretudo, se ele não possuir bom entendimento estatístico. Esse equívoco fica ainda mais explícito em cenários de crises, como é o caso da pandemia de Covid-19.

Várias especulações são realizadas sobre como a doença se manifesta e suas possíveis consequências, mas é possível perceber que a população espera dos cientistas uma resposta definitiva e certa para a situação, aceitando-a sem reflexões muito profundas sobre o contexto em que está inserida.

Ressaltamos que não estamos questionando o trabalho dos pesquisadores. Em um momento em que o negacionismo da ciência tem ganhado adeptos no mundo inteiro, é muito importante demarcar isso. O ponto de vista apresentado nesta pesquisa trata de como são interpretadas as taxas, índices e informações numéricas ou gráficas que a ciência, alicerçada pela matemática, apresenta-nos.

A ciência, especificamente, a matemática, possui suas potencialidades na intervenção para a solução de problemas e, sobretudo, também possui suas limitações, afinal, é produzida por humanos. O grande estatístico George Box tem uma célebre afirmação que expressa bem o que é destacado: “Essencialmente, todos os modelos estão errados, mas alguns são úteis, no entanto, a natureza *aproximada* do modelo deve sempre ser levada em consideração”⁵ (BOX; DRAPER, 2007, p. 414, tradução nossa, grifo nosso). Exemplificando esse ponto, são citados alguns exemplos de como conceitos

⁵ “Essentially, all models are wrong, but some are useful, however, the approximate nature of the model must always be borne in mind” (BOX; DRAPER, 2007, p. 414).



relacionados ao enfrentamento ao coronavírus foram, de algum modo, distorcidos, mal interpretados ou superestimados.

Na seção anterior foi discutido sobre como as taxas de transmissão e a análise dos gráficos referentes ao “pico da doença”, são aspectos importantes no monitoramento do andamento da pandemia de Covid-19 no Brasil, no entanto a composição desses marcadores depende de uma série de informações que muitas vezes são imprecisas ou que podem mudar rapidamente a depender do comportamento da população, de modo que não são simples de prever. Entretanto, há uma expectativa de que os cientistas respondam às previsões de maneira certa, o que nem sempre é possível, afinal, como salienta a Secretária de Estado de Saúde de Minas Gerais (2020), ao apontar que o “cálculo dessa taxa é complexo e necessita de dados técnicos como o número de novas infecções em um determinado tempo e o grau de infecção dos indivíduos em determinado momento”.

A Figura 2 expressa uma clara diferença entre a expectativa e a realidade para o número de mortos por Covid-19 no Brasil em janeiro de 2021.

Figura 2- Comparação entre expectativa e realidade de mortes para janeiro de 2021.



Fonte: O Globo⁶ (2020) e UOL⁷ (2021)

A primeira reportagem foi divulgada em 15 de outubro de 2020 e visava apresentar uma projeção precisa do número de vítimas pela doença, caso as medidas preventivas fossem respeitadas pela população. Entretanto, com a flexibilização das medidas de isolamento, o desleixo quanto ao uso de máscaras e as alterações sofridas pelo vírus, levaram o país à superação da marca de 200 mil mortos pela doença, como mostrado na segunda reportagem.

⁶Disponível em: <https://glo.bo/3fikIcK>

⁷Disponível em: <https://bit.ly/3w0Z3M7>



É notável, nesta situação, que o modelo matemático utilizado, apesar de se basear em fontes seguras apresentadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e de ser amparado em estudos científicos, apresenta uma diferença muito maior do que a população esperava. Isso acontece porque existem muitos fatores que interferem de forma direta na proliferação e no contágio da doença, trazendo-nos a reflexão sobre a assertividade desses resultados e reforçando a ideia de que, mesmo com argumentos bem estruturados, a matemática ainda não é capaz de prever com precisão um cenário real quando se trata de situações que vão além dos dados numéricos, ou seja, de situações da vida real.

Essas imprecisões nos números, por vezes, levam a população a ficar um pouco cética sobre as notícias, gerando alguns desconfortos, ou até mesmo piadas, com relação às questões envolvendo a pandemia, como retrata a Figura 3.

Figura 3: Charge sobre a ocorrência do pico epidêmico



Fonte: (REDES..., 2020)

A charge faz referência ao ex-ministro da saúde, Luiz Henrique Mandetta, diante da imprecisão das projeções do ministério quanto à ocorrência do pico epidêmico, ou seja, o período em que se atingiria o ponto mais alto na curva de infecção pela doença, o que poderia estimar a duração da pandemia e orientar a tomada de decisões a respeito da doença no Brasil. Entretanto, o infectologista Unai Tupinambás, em reportagem ao Jornal Estado de Minas, explica que os cálculos utilizados na estimação do pico podem variar mesmo, a depender da taxa de transmissão (R_t), do R_0 , do número de habitantes, do grau de distanciamento social e até de acordo com o profissional responsável pela análise. Unai destaca que “Cada um (matemático) usa um modelo, um acerta mais que o outro” (MACHADO, 2020).



A ironia com as constantes mudanças dessas datas retrata um exemplo prático de como a ideologia da certeza pode se manifestar, porém, é até ingênuo - ou desonesto - desconsiderar diversos outros fatores que influenciam na determinação das taxas de transmissão e do “pico da doença”, como: a ausência de testagens em massa no país; o atraso nas notificações; as subnotificações; a pequena quantidade de profissionais para acompanhar um país de dimensões continentais; o comportamento da população em relação às medidas preventivas, como distanciamento social e uso de máscaras; as diversas trocas na gerência, conseqüentemente, no estilo de trabalho, do Ministério da Saúde, são alguns dos fatores que interferem diretamente nos resultados encontrados pelos especialistas e também precisam ser ponderados (ZAPAROLLI, 2020).

O trecho a seguir está destacado no site do Observatório Covid-19, uma iniciativa colaborativa entre pesquisadores do Brasil e do mundo para acompanhar a pandemia, corroborando a discussão sobre a necessidade de que a análise dos dados seja feita em conjunto com uma reflexão e análise do contexto em questão:

Todos os resultados aqui apresentados se baseiam em projeções de cenários hipotéticos, alguns mais plausíveis que outros. Como a adesão a tais intervenções é dependente de comportamentos da população, os resultados são melhor utilizados no contexto de comparação qualitativa entre cenários. Números devem ser lidos apenas como estimativas da ordem de grandeza de casos ou mortes e não como previsões absolutas. (OBSERVATÓRIO COVID-19 BR, 2020).

Além da ponderação na interpretação das informações, outra preocupação que deve ser constante para cientistas e jornalistas em geral é a comunicação com a população, pois a ciência precisa ser cada vez mais divulgada e popularizada, as pessoas precisam senti-la parte de suas vidas. A matemática também tem um papel importante nessa discussão, uma vez que culturalmente é encarada como difícil e inacessível.

Considerando o cenário de pandemia, a população precisa se sentir chamada para a responsabilidade de atuar também. O epidemiologista da Fundação Oswaldo Cruz, Diego Xavier, em entrevista à Agência Brasil, ressalta que não é suficiente apresentar modelos matemáticos sofisticados se a população não consegue compreendê-los. Ele afirma que “A população precisa saber de forma dinâmica o que está acontecendo, senão a gente não consegue mobilizar para tomar os cuidados devidos” (LISBOA, 2020).



Nesse contexto, a utilização das médias móveis, discutidas na seção anterior, é justamente uma tentativa de diminuir interpretações errôneas que podem vir a acontecer devido às oscilações que os números de infecções e mortes apresentam ao longo da semana, auxiliando a população a entender melhor como a doença está se encaminhando no país, nos estados e nos municípios.

Até aqui foram ressaltados dois aspectos importantes na divulgação de argumentos científicos embasados matematicamente, mais especificamente no contexto da pandemia de Covid-19: reflexão sobre os números apresentados e popularização de seu entendimento. É notável, nas duas situações, que a matemática não pode ser encarada como uma verdade incontestável, recaindo sobre, como defende Skovsmose (2001), a superação da Ideologia da Certeza.

Muitos são os espaços que podem ser utilizados nessa força-tarefa de conscientização e esclarecimento da população, mas um dos mais importantes, sem dúvida, é a escola, daí a importância da abordagem desse tema na perspectiva da EMC. Além disso, quando a idealização da matemática recai sobre o seu ensino é reproduzido em sala de aula o senso comum de que a referida ciência é soberana, sendo aceita sem muitas contestações ou reflexões. Se a educação matemática é encarada como um caminho importante na formação de cidadãos críticos, como defende o movimento da EMC, não se pode reforçar essa aceitação sem questionamento.

Possíveis abordagens em sala de aula

O movimento da EMC, surgida na década de 1980, propõe um ensino de matemática problematizador, que visa levantar, em sala de aula, questões e indagações de cunho social que tornem possível a identificação do papel formador da matemática, frente a sociedade. Assim, a matematização de situações do cotidiano humano, apresenta-se como uma proposta para repensar o papel da matemática no entendimento de situações importantes. Mendes (2009) aponta que

[...] verificar a Matemática presente nas diversas situações em que construímos nossa realidade sociocultural, ampliando o conhecimento obtido historicamente. [...] é uma forma importante de conduzir o aluno à reelaboração do conhecimento existente nos livros didáticos de Matemática, assim como desenvolver atividades científicas voltadas para a investigação [...] (MENDES, 2009, p. 125 *apud* AZAMBUJA, 2013, p. 26).



Assim, segundo a EMC, é possível ressignificar o ensino de matemática, ressaltando sua presença em situações cotidianas e a importância de sua compreensão. Esse trabalho passa por vários aspectos da rotina escolar, envolvendo planejamento, metodologias utilizadas na abordagem dos conteúdos nas aulas, procedimentos de avaliação, dentre outros tantos, mas, nesta pesquisa, é dado maior foco aos exercícios propostos aos estudantes.

Skovsmose (2014) sugere utilizar cenários para investigação, como uma possibilidade de aprendizagem mais significativa, visando a superação do que o autor denomina paradigma do exercício, que seria o ensino centrado em listas de exercícios, as quais objetivam levar o aluno a uma repetição mecânica de ações orientadas pelo professor, burocratizando o conhecimento, característica clássica do ensino tradicional de matemática.

Já os cenários para investigação são inspirados na pedagogia de projetos, a ideia consiste em convidar os alunos a desenvolverem pesquisa e investigação acerca de um assunto relevante, neste caso a aprendizagem acontece na ação (SKOVSMOSE, 2014).

Transformar exercícios nos moldes convencionais em cenários para investigação, ou até mesmo elaborar propostas de pesquisa originais, nem sempre é uma tarefa fácil, afinal, como as atividades configuram-se como convites, é preciso que os alunos se encantem por ela. Para tanto, Milani (2020, p.11) sugere ao professor duas ações: “criar outras possibilidades de encaminhamento sobre a temática proposta e “legitimar e desenvolver os comentários dos/as alunos/as a respeito do enunciado do exercício”.

Levando em consideração o cenário atual ocasionado pela pandemia de Covid-19, é proposto abordar aspectos ligados a essa temática nas aulas de matemática, pensando em atividades desenvolvidas como cenários para investigação, já que, ao longo da discussão, ficou explícito que as pesquisas sobre a referida doença evidenciaram a utilização de diversos conteúdos matemáticos, inclusive presentes no currículo nacional, na obtenção e na interpretação de dados apresentados, além de sua utilização para validar argumentos em seu enfrentamento.

Assim, é destacada a importância do diálogo com os estudantes. É preciso ouvi-los, uma vez que a participação deles na pesquisa proposta pelos cenários para investigação está diretamente relacionada ao grau de interesse que os mesmos têm sobre



essa temática. Uma vez feita essa reflexão, é viável levar para as aulas de matemática discussões sobre a pandemia, visto que podem ser muito relevantes para o despertar da criticidade dos alunos no entendimento dos dados referentes a doença, viabilizando sua conscientização sobre a importância de entender e relativizar argumentos embasados matematicamente.

Como nesta pesquisa escolhemos abordar os conceitos “taxas de transmissão”, “pico da doença” e “médias móveis”, são apresentadas, no Quadro 1, algumas sugestões para abordar a problemática da pandemia sob a ótica dos referidos conceitos nas aulas de matemática. A proposta traz ainda as habilidades da BNCC (BRASIL, 2018) referentes ao cenário sugerido.

Quadro 1- Habilidades da BNCC (BRASIL, 2018)

Código	Habilidade	Propostas
(EM13MAT102)	Analisar gráficos e métodos de amostragem de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.	- Refletir sobre a ideologia da certeza e seus reflexos no enfrentamento à pandemia no Brasil.
(EM13MAT202)	Planejar e executar pesquisa amostral usando dados coletados ou de diferentes fontes sobre questões relevantes atuais, incluindo ou não, apoio de recursos tecnológicos, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das de dispersão.	- Investigar como a pandemia tem afetado o município (ou o bairro, ou a rua) buscando dados de contágios e de óbitos através de formulários eletrônicos. - Comparar com informações encontradas em sites oficiais (Ministério da Saúde ou Secretarias do estado e dos municípios).
Código	Habilidade	Propostas
(EM13MAT316)	Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).	- Calcular médias e médias móveis e compará-las.
(EM13MAT408)	Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências, com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.	- Elaborar tabelas com os números de contágios e óbitos nos dias da semana e analisar os dados obtidos com o uso de planilhas eletrônicas. - Construir gráficos sobre a evolução e o(s) pico(s) da doença no município, utilizando softwares como o <i>GeoGebra</i> , o <i>R</i> , entre outros.

Fonte: Elaborado pelas autoras



É válido ressaltar que foi decidido por discutir alguns termos muito utilizados na veiculação de notícias referentes à pandemia, mas muitos outros podem ser abordados em sala de aula, como: eficácia do distanciamento social, impactos do distanciamento social na economia, eficácia de medicamentos e vacinas, dentre outros.

Finalizamos esta pesquisa reforçando que, embora em situações de crise fique mais claro o quanto ainda precisamos evoluir como pessoas e como sociedade, o processo de reflexão deve estar presente constantemente na atuação docente. Repensar como a matemática é vista em nossa sociedade e de que forma isso reflete em nossas vidas é fundamental. Entender melhor como a ideologia da certeza influencia em nossas interpretações e buscar meios para superá-la, é parte imprescindível nesse processo.

Referências

ADLER, M. COVID-19: entenda o que é o pico da pandemia e porque ele deve ser adiado. **Estado de Minas**, Minas Gerais, 17 de jun. de 2020. Coronavírus. Disponível em: <<https://bit.ly/3cmXIYg>>. Acesso em: 10 fev. de 2021.

AZAMBUJA, M. T de. **O Uso do Cotidiano para o Ensino de Matemática em uma escola de Caçapava do Sul**. TCC (Licenciatura em Ciências Exatas) - Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. Caçapava do Sul. p. 32. 2013.

BORBA, M. C; SKOVSMOSE, O. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática. In: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papyrus, 2001. p. 127-148.

BOX, G.; DRAPER, N. **Response surfaces, mixtures, and ridge analyses**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular - BNCC - Ensino Médio, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio>>. Acesso em: 25 de fev. de 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. Coronavírus: o que você precisa saber. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/>>. Acesso em: 05 de maio de 2020.

LISBOA, V. Como é feita a média móvel de casos de Covid-19. **Agência Brasil**, Rio de Janeiro, 10 ago. 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3tTUfX2>>. Acesso em: 10 fev. de 2021.

MACHADO, C. L. Entenda o que é Taxa de Transmissão da Covid-19. **Coronavirus: Secretária de Estado de Saúde de Minas Gerais**. 18 de maio de 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3srZlcC>>. Acesso em: 11 de fev. de 2021.



MILANI, R. Transformar exercícios em cenários para investigação: uma possibilidade de inserção na Educação Matemática Crítica. **Perspectivas da Educação Matemática**. Campo Grande, v.13, n. 31, p.1-18, 2020.

MORETTIN, P. **Análise de séries temporais**. São Paulo: Edgar Bluncher, 2006.

OBSERVATÓRIO COVID-19 BR. **Cenários**. 2020. Disponível em: <<https://covid19br.github.io/cenarios.html?aba=aba1>>. Acesso em: 24 de fev. de 2021.

OLIVEIRA, A. Entenda o que é o 'pico' da epidemia de coronavírus e porque é impossível prever o tamanho dele em São Paulo. **G1**, São Paulo, 20 de abril de 2020. Disponível em: <<https://glo.bo/2PAoval>>. Acesso em: 11 de fev. de 2021.

REDES sociais escarpam ministro Mandetta: “Embromador”. **Goiás 24 horas**. 14 de abril de 2020. Disponível em: <<https://goias24horas.com.br/146545-redes-sociais-escarpam-ministro-mandetta-embromador/>>. Acesso em: 26 de fev. de 2021.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papyrus, 2001. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

_____. **Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade**. Campinas: Cortez. 2007.

_____. **Um convite a educação matemática crítica**. Campinas: Papyrus, 2014. (Perspectivas em Educação Matemática).

TOLEDO, G.; OVALLE, I. **Estatística básica**. São Paulo: Atlas, 1981.

ZAPAROLLI, D. **O desafio de calcular o R**. Pesquisa FAPESP, 293, p. 46-47, 2020.

Recebido em: 28 / 02 / 2021

Aprovado em: 23 / 04 / 2021