

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

**UM ROTEIRO PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA EM TEMPOS DE
PANDEMIA DE COVID-19**

ÉMERSON REIS CORRÊA

Porto Alegre
2021

ÉMERSON REIS CORRÊA

**UM ROTEIRO PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA EM TEMPOS DE
PANDEMIA DE COVID-19**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientação: Prof.^a Dr.^a Luciana Neves Nunes

Porto Alegre

2021

INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

**UM ROTEIRO PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA EM TEMPOS DE
PANDEMIA DE COVID-19**

ÉMERSON REIS CORRÊA

Banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a Débora da Silva Soares
Instituto de Matemática e Estatística - UFRGS

Prof.^a Dr.^a Vanessa Bielefeldt Leotti
Instituto de Matemática e Estatística - UFRGS

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me conceder saúde para alcançar meus objetivos mesmo diante de dias tão difíceis.

A minha mãe, Odete Reis Corrêa, pelo amor, apoio e incentivo incondicional sempre.

Aos meus amigos e familiares, que contribuíram das mais diversas formas para minha formação.

A minha esposa, companheira de vida e de profissão, Daiane Rodrigues Aires, pela dedicação, carinho, compreensão e grande incentivo mesmo quando os obstáculos pareciam enormes.

Às professoras e aos professores do IME e da FACED da UFRGS pelos ensinamentos, em especial, às Professoras Doutoras que aceitaram compor a banca deste trabalho de conclusão de curso, principalmente, à Professora Doutora Luciana Neves Nunes, minha orientadora, pela confiança em me orientar e pela inigualável ajuda prestada.

A todos os colegas licenciandos que, em diversos momentos, de várias formas, me ajudaram ao longo do curso de Matemática.

Dedico este trabalho ao meu pai João Aristides Alves Corrêa (in memoriam), meu maior exemplo de integridade e caráter.

“Educar verdadeiramente não é ensinar fatos novos ou enumerar fórmulas prontas, mas sim preparar a mente para pensar.”

(Albert Einstein)

RESUMO

Este trabalho tem como ponto de partida a dificuldade que estudantes da Educação Básica apresentam para conseguir compreender e interpretar informações estatísticas, de maneira a dar significados reais a tais informações e refletir criticamente sobre elas. Portanto, tem-se como objetivo a apresentação de um roteiro pedagógico para auxiliar professores e professoras na abordagem dos conteúdos de Estatística no Ensino Médio, de maneira que incentive o desenvolvimento do Letramento Estatístico, utilizando os Cenários para Investigação de Skovsmose acompanhados de uma abordagem focada na Educação Estatística Crítica, para contribuir na formação de cidadãos críticos e conscientes das suas tomadas de decisões. O roteiro proposto traz como cenário de investigação para sua aplicação o contexto da pandemia da COVID-19 e as diferentes formas com que os dados sobre a pandemia são divulgados pela mídia, incluindo o conceito estatístico de média móvel, que não consta na Base Nacional Comum Curricular. Uma breve pesquisa de opinião, com 65 respondentes, indicou que o conceito de média móvel é conhecido e que a produção de um Roteiro Pedagógico abordando este conceito é muito importante e relevante. Espera-se que esta proposta de Roteiro Pedagógico e as ideias aqui expostas contribuam para a divulgação da Estatística e para a área da Educação Estatística.

Palavras-chave: Letramento Estatístico. Educação Estatística. Base do Conhecimento. Cenários de Investigação. Média Móvel.

ABSTRACT

This work takes as its starting point the difficulty that Basic Education students have to be able to understand and interpret statistical information, in order to give real meaning to such information and critically reflect on it. Therefore, the objective is to present a Pedagogical Guide to assist teachers in addressing the contents of Statistics in High School, in a way that encourages the development of Statistical Literacy, using Skovsmose's landscapes of investigation accompanied by a focused approach in Critical Statistical Education, to contribute to the formation of critical citizens aware of their decision-making. The proposed Guide brings as landscape of investigation for its application the context of the COVID-19 pandemic and the different ways in which pandemic data are disseminated by the media, including the statistical concept of moving average, which is not included in the Common National Curriculum Base. A brief survey, with 65 respondents, indicated that the concept of moving average is known and that the production of a Pedagogical Guide addressing this concept is very important and relevant. It is hoped that this Pedagogical Guide proposal and the ideas presented here will contribute to the dissemination of Statistics and to the field of Statistical Education.

Keywords: Statistical Literacy. Statistical Education. Knowledge Base. Landscapes of Investigation. Moving Average.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS.....	11
2.1. Base do Conhecimento.....	11
2.2. Educação Estatística: o Letramento Estatístico.....	14
2.3. Cenários para investigação de Skovsmose e a Educação Estatística	
Crítica.....	17
2.4 Uso de informações reais – Exemplo da pandemia de COVID-19.....	22
3. ROTEIRO PEDAGÓGICO.....	23
3.1 Conceitos Básicos.....	24
3.2 Média e Média Móvel.....	29
3.2.1 Média Aritmética.....	29
3.2.2 Média Móvel.....	34
3.3 Etapas e recursos para execução do roteiro.....	38
3.3.1 Etapa 1 - Contextualização.....	38
3.3.2 Etapa 2 - Discussão.....	39
3.3.3 Etapa 3 - Formalização.....	40
3.3.4 Sugestão de Cronograma	42
4. COLETA DE DADOS.....	43
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
6. REFERÊNCIAS	47
7. APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	52
8. APÊNDICE B - Questionário.....	53

1. Introdução

O momento pandêmico que assola o mundo como um todo, em virtude da COVID-19, tem levado a uma produção de dados e informações estatísticas que nos são repassadas a todo instante, através das mídias, e acessadas das mais variadas formas, conforme aponta pesquisa realizada neste trabalho, onde as principais formas de acesso à estas informações são os sites de notícias na web e a mídia televisiva, conforme apontaram as pessoas entrevistadas. Este cenário coloca os professores em uma posição de poder desafiar os alunos através de um ensino crítico de Estatística, a partir dos significados que todas estas informações difundidas possuem e de como esse contexto pode estimular o desenvolvimento e a apropriação dos conceitos matemáticos envolvidos. Ao abordar os dados e informações reais da pandemia de COVID-19, os professores e professoras podem desenvolver novos métodos para promover a aprendizagem de conceitos matemáticos e estatísticos envolvidos nesta situação, compartilhando significados entre os estudantes.

Diante deste cenário mundial que se apresentou nos últimos meses surgiu o questionamento de que talvez parte da população brasileira, e mais especificamente os estudantes do Ensino Básico, não conseguem compreender e interpretar as informações estatísticas sobre a COVID-19 que são divulgadas pela mídia. Este questionamento me levou a refletir sobre qual o meu papel e o compromisso enquanto professor de Matemática, na formação de uma comunidade letrada estatisticamente. Além disso, a diversidade de informações estatísticas relativas à pandemia provocada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), causador da doença conhecida como COVID-19, me levou ao desafio de pensar como posso contribuir para a compreensão das informações estatísticas divulgadas nas mídias.

Assim, este trabalho de conclusão tem como objetivo desenvolver um roteiro pedagógico para que os docentes possam trabalhar conceitos matemáticos e estatísticos com os estudantes da Educação Básica de Nível Médio no contexto da pandemia de COVID-19, visando a formação de cidadãos críticos e conscientes das suas tomadas de decisões, sem que se deixem levar apenas pela “cientificidade” dos dados numéricos (CROSSEN, 1996).

2. Considerações Teóricas

Neste capítulo serão elencados alguns conceitos, como a Base do Conhecimento de Shulman (1987), o Letramento Estatístico proposto por Gal (2002) e os Cenários para Investigação de Skovsmose (2000), que em consonância com uma Educação Estatística Crítica conforme proposta por Sampaio (2010), Campos et al. (2011) e Hollas e Bernadi (2018), se constituem como principais alicerces para a construção do Roteiro Pedagógico que será apresentado neste trabalho.

2.1 Base do conhecimento

Ao planejar uma aula, presume-se que as professoras e os professores possuem pleno domínio do conteúdo a ser abordado, bem como situações onde tal conhecimento possa ser empregado. Mas na prática logo se observa que algumas nuances sempre acabam por escapar do planejamento, causando um certo desconforto e fazendo com que o planejamento seja rígido e com pouca margem para o imprevisto. Muitas vezes os próprios docentes têm dificuldades em conseguir articular o que sabem e como pretendem transmitir o que planejaram, dificultando a compreensão e a reflexão por parte dos alunos.

Um professor sabe alguma coisa não sabida por outrem, presumivelmente os alunos. Um professor pode transformar a compreensão de um conteúdo, habilidades didáticas e valores em ações e representações pedagógicas. Essas ações e representações se traduzem em jeitos de falar, mostrar, interpretar ou representar ideias, de maneira que os que não sabem venham a saber; os que não entendem venham a compreender e discernir; e os não qualificados tornem-se qualificados. Portanto, o ensino necessariamente começa com o professor entendendo o que deve ser aprendido e como deve ser ensinado. (Shulman, 1987, p. 205).

Segundo Shulman, é crucial que professores e professoras tenham compreensão de que a sala de aula deve ser orientada muito mais pela investigação do que por um modelo didático pré-estabelecido, e que os alunos e alunas não sejam exclusivamente passivos frente à informação, mas sim possam pensar criticamente para tornarem-se capazes de compreender e resolver problemas. Neste contexto o docente deve assumir sua responsabilidade em relação ao domínio do conteúdo, pois esta será a fonte primária de conhecimento que os alunos terão acesso para compreenderem o que está sendo ensinado.

Segundo o autor, uma ideia deve ser captada, compreendida e testada pelo professor, para que depois de tê-la clara na sua mente possa formatá-la e adaptá-la de maneira que seja assimilada pelos alunos.

Professores bem sucedidos não podem, simplesmente, ter uma compreensão intuitiva ou pessoal de um conceito, princípio ou teoria particular. De forma a fomentar a compreensão, eles devem compreender formas de representar o conceito para os alunos. Eles devem ter conhecimento das formas de transformar o conteúdo considerando os propósitos de ensino (...) que inclua compreensão pessoal do conteúdo específico, assim como conhecimento das formas de comunicar tal compreensão, a propiciar desenvolvimento do conhecimento da matéria na mente dos alunos (WILSON; SHULMAN; RICHERT, 1987, p. 110).

Mas só a compreensão deste conhecimento, sem valores para se desenvolver opinião e criticidade, não basta. É necessário que haja flexibilidade para nutrir e provocar a criatividade dos alunos, sendo esta uma competência inerente aos professores, que deve vir acompanhada de toda sua bagagem acadêmica. Mas quais são os conhecimentos que constituem esta bagagem, de forma que a partir destes seja possível a construção de novos conhecimentos?

Para Shulman (1986, 1987) a base de conhecimento se refere a um repertório profissional de categorias de conhecimentos que alicerçam a compreensão que o professor necessita para desenvolver diferentes mecanismos de aprendizagem nos alunos. Estas categorias de conhecimentos são explicitadas por Shulman (1987) e podem ser agrupadas em: conhecimento do conteúdo específico, conhecimento pedagógico geral e conhecimento pedagógico do conteúdo.

Em relação ao conhecimento do conteúdo específico, embora necessário para o ensino, o domínio de tal conteúdo por si só não assegura que o mesmo seja transmitido e aprendido com eficiência.

Embora uma compreensão pessoal da matéria seja necessária, não é condição suficiente para que se seja capaz de ensinar. Os professores devem encontrar formas de comunicar conhecimentos para os outros. (...) Eles devem ter dois tipos de conhecimento da matéria: conhecimento da área tanto em seus aspectos genéricos quanto em suas especificidades e conhecimento de como ajudar seus estudantes a entender a matéria (WILSON; SHULMAN; RICHERT, 1987, p. 109).

Além deste conhecimento do conteúdo específico, Shulman (1987) aponta ainda duas categorias de conhecimento pedagógico: um conhecimento pedagógico geral, que inclui conhecer teorias e princípios que transcendem o ensinar e aprender de uma área específica, tais como características dos alunos e contextos educacionais macro e micro, que vão desde o grupo de trabalho até as características sociais e culturais da comunidade escolar, e outro, o conhecimento pedagógico de conteúdo, que é um tipo de conhecimento que pode ser adquirido através da experiência da docência, na medida em que o professor vai conseguindo desenvolver novas conexões de forma mais dinâmica com outros tipos de conhecimento, se tornando autor da sua própria forma de ensinar.

Contextualizados por uma conceptualização da matéria, os professores têm conhecimento de como ensiná-la, como os alunos a aprendem (quais as dificuldades específicas na aprendizagem, quais as capacidades desenvolvimentais dos alunos para adquirirem tal conceito particular, quais são as concepções prévias comuns), como os materiais curriculares são organizados na disciplina e como tópicos particulares são melhor incluídos no currículo. Influenciado tanto pelo conhecimento da matéria quanto pelo conhecimento pedagógico, o conhecimento pedagógico do conteúdo emerge e cresce quando professores transformam seu conhecimento do conteúdo específico considerando propósitos de ensino. Como essas formas de conhecimento se relacionam uma as outras permanece um mistério para nós (WILSON; SHULMAN; RICHERT, 1987, p. 115).

A Base do Conhecimento postulada por Shulman, sobretudo do conhecimento específico do conteúdo, que no caso deste trabalho é formada pelos conceitos de Estatística, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), engloba tanto o conhecimento técnico quanto o de contexto. Assim, para que professores e professoras possam planejar e desenvolver suas aulas não basta o conhecimento específico do conteúdo de Estatística; também se faz necessário compreender como os dados foram gerados, tratados, comunicados e, principalmente, seu contexto, pois este fornece o significado.

Aqui é onde recorremos do Letramento Estatístico (Gal, 2002), pois para que se tenha a compreensão dos conceitos estatísticos precisamos nos apropriar dos conhecimentos matemáticos envolvidos, como um todo, e não apenas como ferramenta.

2.2 Educação Estatística: o letramento estatístico

A concepção de letramento estatístico utilizada neste trabalho é a do modelo de Gal (2002), que aborda quais são as capacidades necessárias para que um adulto possa posicionar-se de maneira mais crítica frente ao grande número de informações e dados a que somos expostos cotidianamente, tais como interpretar e avaliar informações estatísticas, significar estas informações e ser capaz de se posicionar depois de estabelecidas suas próprias conclusões. Estas capacidades citadas pelo autor, passam por uma discussão acerca do uso do contexto no processo de promoção do letramento estatístico, e Gal (2019) coloca que a noção de contexto não é algo tão simples e não se faz presente de forma automática no interior das salas de aula, sendo necessário trazê-la através de situações pedagógicas que tenham sentido na vida real.

(...) os números passam a idéia de cientificidade, de isenção, de neutralidade. Quando discursos, propagandas, manchetes e notícias veiculadas pela mídia, utilizam informações estatísticas (números, tabelas ou gráficos), essas ganham credibilidade e são difíceis de serem contestadas pelo cidadão comum, que chega até a questionar a veracidade dessas informações, mas ele não está instrumentalizado para argüir e contra argumentar (CAZORLA; CASTRO, 2007, p. 46).

Constantemente somos inundados por uma grande quantidade de informações, particularmente no momento atual, referentes à pandemia de COVID-19, com números, estatísticas e gráficos. De maneira geral a mídia televisiva e impressa usa um linguajar que é assumido como conhecido pelo cidadão comum. Termos estatísticos como média, taxa de crescimento, média móvel, entram nas casas no horário nobre da televisão, enquanto na mídia impressa gráficos são estampados, cada vez mais coloridos, sofisticados e envolventes. De acordo com Cazorla (2002), o uso de representações gráficas deve-se a eficiência para transmitir informações e por serem visualmente mais prazerosas, existindo evidências de que os formatos gráficos apresentam a informação de uma forma mais amena para as pessoas perceberem e raciocinarem mais facilmente sobre ela.

Gal (2002) concebe o letramento estatístico composto por dois fatores, sendo o primeiro relativo à capacidade das pessoas para interpretar e avaliar criticamente a

informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou a fenômenos estocásticos, encontrados em diversos contextos. O outro refere-se à capacidade de discutir ou comunicar, quando pertinente, reações às informações estatísticas, tais como sua compreensão do significado da informação, suas opiniões sobre as repercussões dessa informação ou suas considerações com relação à aceitação das conclusões fornecidas. O autor elaborou um modelo constituído por elementos de conhecimento (cognitivos) e por elementos disposicionais (crenças, atitudes e posicionamento crítico), mas ressalta que mesmo exposto em dois blocos o seu modelo trabalha com todos os elementos de forma dinâmica, dependendo do contexto e das disposições, que juntos vão determinar um comportamento tido como estatisticamente letrado.

Gal (2002) trata como “letrado”, pessoas adultas, que já passaram pela escola e possuem a condição de consumidores de informações estatísticas, e que desenvolveram habilidades para ler e interpretar tais informações de maneira crítica. Ao se estabelecerem as bases de conhecimento, assim como outros fatores que fundamentam o comportamento das pessoas estatisticamente letradas, tais como crenças e atitudes, surge o desafio de como desenvolver estas bases de conhecimento nos estudantes para que se tornem consumidores críticos. São necessárias, portanto, estratégias didático-pedagógicas para a sala de aula que contribuam para esse desenvolvimento.

Dessa forma, tornar os elementos do modelo de Gal (2002) funcionais em sala de aula, requer uma apropriação das ideias e lógicas por trás das investigações estatísticas, de maneira crítica e reflexiva. Segundo Cazorla (2010) para que um aluno ou aluna se torne letrado, estatisticamente falando, é necessário desenvolver o pensamento crítico destes estudantes, fazendo com que reflitam sobre todas as etapas da pesquisa. Lopes (2004) reforça essa ideia, pois afirma que a aquisição de habilidades relativas ao letramento estatístico requer o desenvolvimento do pensamento estatístico que, segundo a autora, permite que a pessoa seja capaz de utilizar ideias estatísticas e atribuir um significado à informação estatística. Lopes (2012) aponta também um projeto financiado pela American Statistical Association (ASA), em 2007, que consistiu na elaboração das Diretrizes para Avaliação e Ensino em Educação Estatística, o *GAISE Project (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education Project)*, que se dividiu em dois grupos: um, concentrado em recomendações para a educação básica, publicado em 2007, tendo os

trabalhos coordenados por Christine Franklin (FRANKLIN, 2007); e outro, para o ensino superior, publicado em 2010, coordenado Joan Garfield (ALIAGA, 2010). O documento *GAISE Report College* (ALIAGA et al., 2010) sugere seis metas que devem ser consideradas no trabalho com os alunos, dentre elas o uso de dados reais. Lopes (2012) destaca ainda, que os autores alertam

(...) para a importância de usar dados reais nas aulas de estatística, para que a tarefa seja autêntica e considere as questões relacionadas a como e por que os dados foram produzidos ou recolhidos; e de relacionar a análise com o contexto do problema. Sugerem que se use um conjunto de dados reais, de interesse para os alunos, pois isso também é uma boa maneira de envolvê-los na reflexão sobre os dados relevantes e os conceitos estatísticos. Existem muitos tipos de dados reais: os disponibilizados em arquivos; os gerados na própria sala de aula; e os dados simulados. Um aspecto importante, ao lidar com dados reais, é ajudar os estudantes a formular boas perguntas e usar os dados para respondê-las de forma adequada, com base em como foram produzidos (LOPES, 2012, p. 906).

Outras metas apontadas pelo documento *GAISE Report College* incluem enfatizar o letramento estatístico e desenvolver o pensamento estatístico, assim como ressaltar o entendimento conceitual, promover a aprendizagem ativa em sala de aula e usar a tecnologia para o desenvolvimento de compreensão conceitual e análise de dados (LOPES 2012).

Com a implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais ao final da década de 1990 e a inserção da Estatística na Educação Básica, diversos pesquisadores da área (LOPES, 2013; PAMPLONA 2012; COSTA; PAMPLONA, 2011; COSTA; NACARATO, 2011; PAMPLONA; CARVALHO, 2009) interessaram-se pela investigação acerca da formação estatística do futuro professor de Matemática, onde os resultados de suas pesquisas indicaram uma deficiência na formação inicial dos professores no que diz respeito à formação estatística destes profissionais. Uma das questões apontadas por estes estudos é de que, na Licenciatura em Matemática, a Estatística é abordada como uma parte da Matemática aplicada, muitas vezes enfatizando o desenvolvimento de cálculos matemáticos, demonstrações de teoremas e com forte valorização de algoritmos matemáticos, que levam a uma consequência apontada por Batanero :

(...) até recentemente, a Estatística em muitos currículos escolares foi reduzida a uma abordagem baseada em fórmulas que resultou em estudantes não

preparados no nível superior de Estatística e adultos estatisticamente analfabetos (BATANERO, 2011, p. 2).

Cazorla e Santana (2019) ressaltam que no Brasil, apesar do avanço significativo da Educação Estatística, ainda prevalece o modelo de instrução estatística baseado em técnicas e procedimentos, privilegiando o conhecimento matemático, sem estabelecer relações que possam ajudar os estudantes a compreenderem o mundo no qual estão inseridos, prevalecendo o foco no conteúdo, que contrasta com a perspectiva de letramento estatístico de Gal (2002).

A perspectiva crítica teorizada no modelo de letramento estatístico de Gal (2002) contrasta com a tradição Matemática que considera o conhecimento matemático como verdade absoluta, inquestionável, que, quando aplicada, gera resultados certos, assegurados por suas certezas. Essas certezas são alimentadas pela Educação Matemática e são denominadas por Skovsmose (2007) como ideologia da certeza. Trata-se de uma atitude para com os números, um respeito exagerado por eles. Para este autor, a ideologia da certeza é um fator que prejudica a construção de uma visão crítica da Matemática. E como a Estatística possui interseções com a Matemática, termina por sofrer influência da ideologia da certeza, dificultando a construção de uma visão crítica desta área do conhecimento.

A Educação Matemática praticada nas escolas tradicionalmente aborda o conhecimento matemático como uma espécie de realidade virtual (SKOVSMOSE, 2007), em que tudo que se faz dá certo; as tarefas dos livros didáticos, realizadas pelos estudantes, oferecem dados prontos que se “encaixam” perfeitamente naquele contexto. Isso tem implicações na vida fora da escola, tendo em vista não vivermos numa realidade virtual e, na vida real, uma ideologia da certeza não faz sentido (JUNIOR; MONTEIRO, 2020 p. 630).

Acredito que uma abordagem da Estatística sob uma perspectiva do letramento estatístico apontado por Gal (2002), com ênfase em uma dimensão crítica do conhecimento estatístico, pode contribuir para a quebra do paradigma da ideologia da certeza (SKOVSMOSE, 2007), pavimentando um caminho para uma Educação Estatística Crítica conforme propõe Sampaio (2010), Campos et al. (2011) e Hollas e Bernadi (2018).

2.3 Cenários para investigação de Skovsmose e a Educação Estatística Crítica

Nos currículos escolares de nível fundamental e médio, o conteúdo de Estatística se encontra inserido ao cronograma geral da disciplina de Matemática, sendo contemplado nos livros didáticos com muitos dados numéricos e informações.

Geralmente, o livro didático representa as condições tradicionais da prática de sala de aula. Os exercícios são formulados por uma autoridade externa à sala de aula. Isso significa que a justificativa da relevância dos exercícios não é parte da aula de matemática em si mesma (SKOVSMOSE, 2000, p. 67).

Neste contexto, os/as estudantes tendem a colocar a Estatística e a Matemática em um lugar comum, onde o foco esteja nos números, fórmulas e cálculos em geral, sempre com uma resposta certa, conforme aponta Campos (2011). O autor ainda nos fala sobre a diferenciação entre a Educação Matemática e a Educação Estatística, pois esta última apresenta questões peculiares que não necessariamente estão presentes no trabalho com a Matemática. Ainda sobre os/as estudantes, Campos diz:

Não raro eles ficam desconfortáveis em ter que trabalhar com coleta de dados, com diferentes formas de interpretação e com o uso extensivo da habilidade de escrever e se comunicar. O entendimento de que Estatística não é apenas matemática possibilitou o aparecimento de um novo campo de estudo, que foi chamado de Educação Estatística (CAMPOS, 2011, p. 477).

Trabalhar a Estatística sob uma perspectiva crítica pode ajudar na superação do paradigma do exercício (SKOVSMOSE, 2000) e é sugerida por Campos (2007) através de algumas ações, que são:

- a) Trabalhar com dados reais.
- b) Relacionar os dados ao contexto em que estão inseridos.
- c) Orientar os alunos para que interpretem seus resultados.
- d) Permitir que os estudantes trabalhem juntos (em grupo) e que uns critiquem as interpretações de outros, ou seja, favorecer o debate de ideias entre os alunos dessas circunstâncias, ajudando na geração da dúvida, da incerteza, e a partir daí, dos questionamentos sobre o objeto de estudo.
- e) Promover julgamentos sobre a validade das conclusões, isto é, compartilhar com os seus colegas as conclusões e as justificativas apresentadas.

De tal modo, entendemos que o objetivo de ensinar Estatística deve sempre estar acompanhado do objetivo de desenvolver a criticidade e o engajamento dos estudantes nas questões políticas e sociais relevantes para a sua comunidade. Nessa perspectiva educacional freiriana, professor e seus alunos aceitam e assumem o papel de investigadores interessados em

problemáticas que dizem respeito à realidade social que se encontra ao seu redor; criando possibilidades múltiplas para a construção do conhecimento e realizando atividades intelectuais relacionadas com investigações e críticas (CAMPOS; JACOBINI; WODEWOTZKI; FERREIRA, 2011 p. 483).

A Educação, segundo Skovsmose (2010), não pode modificar profundamente a sociedade, bem como também não pode estabelecer novas estruturas sociopolíticas, mas é capaz de contribuir para questões como justiça social, igualdade e autonomia. Sob este aspecto a Educação Estatística Crítica (HOLLAS; BERNARDI, 2020) pode ser vista como uma oportunidade de resistência frente ao modelo educacional-político que aí está, alicerçado na ideia de ler-escrever-calcular como base para o desenvolvimento da autonomia.

Aqui cabe ressaltar o conceito de paradigma do exercício (Alro e Skovsmose, 2010), no qual dentro de um ambiente de aprendizagem, exercícios de fixação para um determinado conteúdo são preparados por autores que não pertencem à realidade da escola, e que acabam apresentando semirrealidades para serem abordadas como modelo de resolução para qualquer tipo de situação problema. Segundo os autores, “[...] a semirrealidade está completamente descrita no texto da questão. [...] O único propósito do exercício é ser resolvido.” (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 55).

Nesse contexto, é possível concluir que o letramento estatístico busca desenvolver competências para superar o paradigma do exercício, pois este tipo de abordagem evita questionamentos considerados “desnecessários”, produzindo obstáculos para o desenvolvimento de ambientes de reflexão crítica e com maior engajamento sobre a realidade.

Skovsmose (2010) nos aponta que no modelo tradicional, as aulas geralmente são conduzidas de forma que o professor, ou professora, repassa alguns conceitos e técnicas matemáticas presentes em um livro didático que tenha sido adotado como referência, para que em seguida os estudantes apliquem tais técnicas e conceitos na resolução de exercícios. Desta forma, os possíveis erros dos alunos e alunas podem ser apontados, bem como a retomada dos conceitos utilizados como forma de revisão e correção destes erros. Se considerarmos os problemas estatísticos, veremos que eles não podem ser exclusivamente avaliados sob o aspecto dos resultados objetivos, mas deseja-se que prezem pelo desenvolvimento do raciocínio utilizado.

Skovsmose (2008) nos direciona para a importância da superação do paradigma do exercício no sentido de um cenário que seja propício à investigação e à transição da matemática pura para a matemática que faz referência a realidade, contribuindo para um olhar mais crítico, principalmente, através da Educação Estatística Crítica, conforme propõe Sampaio (2010), Campos et al. (2011) e Hollas e Bernadi (2018).

Os ambientes de aprendizagem apontados por Skovsmose podem ser caracterizados da seguinte forma:

Quadro 1 - Ambientes de aprendizagem de Skovsmose

	Paradigma do exercício	Cenários para investigação
Referências à matemática pura	(A)	(B)
Referências à semirrealidade Situação imaginária	(C)	(D)
Referências à realidade Fora da matemática	(E)	(F)

Adaptado (Skovsmose, 2008)

O Quadro 1 descreve o paradigma do exercício e cenários para investigação dentro das referências à matemática pura, à semirrealidade e à realidade do educando. Conforme Skovsmose (2008):

- Ambiente (A) é aquele denominado por exercícios apresentados no contexto da “matemática pura”.

- Ambiente (B) é caracterizado como um ambiente de investigação numérica e gráficos com apenas lápis e papel ou computador.

- Ambiente (C) é constituído por exercícios com referências à semirrealidade, porém, as observações de como a matemática opera em situações na vida real não são consideradas neste caso. As situações problemas apresentadas são situações artificiais e o único propósito da resolução dos problemas é chegar à solução única.

- Ambiente (D) também tem referências à produção de exercícios. Apesar de ser um problema artificial, é uma porta de entrada para que os estudantes façam as explorações e aplicações, produzam outros problemas e descubram estratégias de resolução.

- Ambiente (E) oferta exercícios baseados na vida real, mas os questionamentos que deles surgem não são considerados durante o processo de investigação.

- Ambiente (F) é onde as atividades de investigação podem ser realizadas com a utilização de materiais manipuláveis ou até mesmo programas computacionais dinâmicos, representado por um grau maior da realidade, cujo tema gerador pode ser o ponto de partida para a investigação. Neste ambiente: “A reflexão crítica sobre a matemática [...] ganha um novo significado.” (SKOVSMOSE, 2008, p. 30).

Na escola, a Educação Estatística Crítica assinalada por Campos (2007) pode servir como formadora de competências na constituição de sujeitos críticos e reflexivos, desde que os professores e professoras sejam capazes de superar o paradigma de exercícios e adentrar nos ambientes do tipo (D) e (F), em que ocorrem as investigações estatísticas e problematizações de situações reais, deixando para trás exercícios que abordam a matemática pela matemática, ou seja, as aplicações diretas de fórmulas e técnicas para resolução dos mesmos. Nestes modelos, os questionamentos iniciam com expressões como: “Calcule...”, “Simplifique..”, “Determine o valor da incógnita...”. No ensino de Estatística isso se concretiza nos exercícios que exigem somente leitura e interpretação de um gráfico ou tabela, onde a resposta é de múltipla escolha, com uma alternativa correta, que pode ser obtida com algum ou nenhum cálculo básico, ou mesmo com a aplicação direta de fórmulas como a da média.

Quando se utilizam dados da vida real, como por exemplo os dados da pandemia de COVID-19, passa a fazer sentido ponderar sobre a confiabilidade das informações, dados e cálculos apresentados, fazendo com que se torne necessário a investigação e a verificação das afirmações que um determinado problema possa apresentar. Ao se desenvolver o ensino de estatística com atividades concretas e significativas, a interação dos estudantes com estas atividades propostas foge da análise da aplicação direta de fórmulas e repetição quase mecânica de resultados para uma interação mais diversificada e contextualizada.

2.4 Uso de informações reais – Exemplo da pandemia de COVID-19

A palavra *pandemia*, de origem grega (*pan - demos*) foi utilizada pela primeira vez por Platão, em seu livro *Das Leis* (MARCOVECCHIO, 1993), de maneira genérica, referindo-se a qualquer evento que fosse capaz de alcançar toda a população, sendo utilizada no mesmo sentido por Aristóteles (BAILLY, 1950).

O conceito moderno de pandemia é o de uma epidemia de grandes proporções, que se espalha a vários países e a mais de um continente. Um exemplo muitas vezes citado é o da chamada "gripe espanhola", que se seguiu à I Guerra Mundial, nos anos de 1918-1919, e que causou a morte de cerca de 20 milhões de pessoas em todo o mundo (CHIEN LIU, 1983).

No primeiro semestre de 2009, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou emergência em saúde pública de importância internacional devido à ocorrência de casos humanos de doença respiratória aguda grave causada por um novo subtipo A do vírus *influenza*, o (H1N1), com disseminação entre humanos e em diferentes continentes do mundo (Brasília: Ministério da Saúde; 2010). Esta situação cumpria o critério para definição de pandemia, sendo a primeira no século XXI. No mundo, mais de 200 países confirmaram casos da influenza pandêmica A (H1N1) 2009, dentre eles o Brasil (Brasília: Ministério da Saúde; 2009).

Desde meados de 2020 vivemos uma situação excepcional causada pela pandemia do coronavírus, que em 9 de janeiro do mesmo ano foi declarado como uma nova descoberta, pela Organização Mundial de Saúde (OMS), como uma nova variedade de vírus que afetam as vias aéreas, denominado SARS-CoV-2, que nunca havia sido identificado em seres humanos, posteriormente denominada como a doença COVID-19 (YANG Y, 2020).

Esta situação excepcional, em especial no Brasil, acabou por gerar uma grande quantidade de dados, levantados a nível municipal e estadual via Secretarias de Saúde, e a nível federal via Ministério da Saúde, tornados públicos e repassados à população via grande mídia, televisiva e impressa, podendo ser consultados em tempo real via portais

interativos como o Painel Coronavírus RS (<https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/>) e o Coronavírus Brasil (<https://covid.saude.gov.br/>).

Neste contexto, a proposta deste trabalho inclui a apresentação de alguns casos de situações/problemas construídos a partir de dados e informações oficiais e confiáveis sobre a COVID-19 disponíveis na *WEB*, visando dar sentido e significado às informações, produzindo reflexão e posicionamento crítico dos estudantes. Para atingir este objetivo serão seguidas as premissas do Letramento Estatístico, dos níveis de leitura e interpretação de gráficos e do senso crítico. Destaco, nesta perspectiva, a importância da apropriação, não só dos conceitos matemáticos envolvidos, mas também do contexto social-sanitário que atravessamos, para que o professor possa auxiliar os estudantes no desenvolvimento da capacidade de formular opiniões críticas e fundamentadas em informações concretas, permitindo que estes entendam o atual cenário pandêmico e sejam capazes de tomar as decisões mais pertinentes para se preservarem e também a comunidade em que estão inseridos.

3. Roteiro Pedagógico

Utilizando o contexto da pandemia da COVID-19, e também se adequando às competências específicas e as habilidades da área da Matemática e suas Tecnologias previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), este Roteiro Pedagógico tem o objetivo de apresentar dados e situações/problemas pertinentes a este tema, em conformidade com o currículo escolar da Educação Básica. A utilização de dados reais, como por exemplo os relativos à pandemia de COVID-19, oportunizam uma reflexão de como os professores podem abordar os conteúdos estatísticos em suas aulas, como alternativa aos modelos que se apresentam nos materiais didáticos utilizados nas escolas.

Este roteiro se dirige principalmente ao público de professores e professoras de Matemática do Ensino Médio, entretanto a mesma atividade proposta poderá ser usada no Ensino Fundamental, com alguma adaptação e sensibilidade de quem for executar. Este roteiro usou como referências da BNCC, as seguintes habilidades:

- EM13MAT101 - Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
- EM13MAT102 - Analisar tabelas, gráficos e amostras 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.
- EM13MAT316 - Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).

Na sequência, será apresentado um Roteiro Pedagógico para abordar os conceitos estatísticos de média aritmética e média móvel em sala de aula, inseridos na temática da pandemia de COVID-19. Utilizando como base os preceitos do Letramento Estatístico e o ambiente de aprendizagem (F) proposto nos cenários para investigação de Skovsmose (Quadro 1), onde as atividades de investigação podem ser realizadas com a utilização de materiais com um grau maior de realidade, e o tema gerador pode ser o ponto de partida para a investigação. Este Roteiro Pedagógico tem o propósito de contribuir para a rotina de ensino de Estatística dos professores e professoras, trazendo um recurso em que torne possível para os estudantes compreender o seu papel em situações que envolvem o contexto social, suas relações com a sociedade e com a ciência.

3.1 Conceitos Básicos

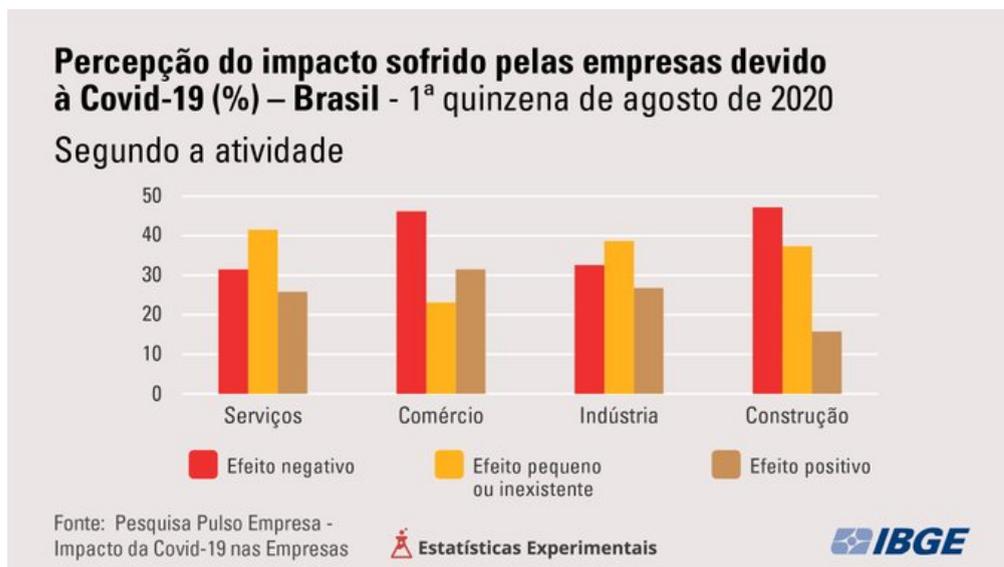
Para iniciarmos esta proposta é necessário ter bem definidos os conceitos de população, amostra e variável, bem como os diferentes tipos de gráficos utilizados dentro do campo conceitual estatístico, visando uma maior clareza para quando utilizarmos estes termos nos exemplos.

Segundo Barbetta (2006), “*população é o conjunto de elementos para os quais desejamos que as nossas conclusões sejam válidas – o universo de nosso estudo*”, e como nesta proposta utilizaremos recorrentemente a palavra “população” para nos referirmos à população brasileira, passaremos a utilizar a palavra “universo” (BARBETTA, 2006) em referência ao conceito estatístico de população, evitando assim que ocorram equívocos de interpretação quando ambas as expressões estiverem sendo utilizadas dentro desta proposta.

Quando nos referimos a **amostra** de um universo estamos, com isso, querendo dizer que estamos tomando para análise apenas uma parcela representativa do universo estatístico que é alvo da análise ou estudo (BARBETTA, 2006), visto que pode ser inviável utilizar todo o universo como referência para tal investigação. Além disso, outros fatores podem levar à utilização de uma amostra, ao invés de colher dados e informações de todo o universo estatístico estudado, tais como: **economia** - observar uma quantidade grande de elementos pode ter um custo elevado - e **tempo** - muitos elementos demandam demora na coleta de dados, acarretando resultados desatualizados. Conforme Balieiro (2013), ao definirmos características que serão investigadas e que podem variar de elemento para elemento, estamos determinando o que chamamos de **variável** estatística, ou simplesmente variável, que pode ser classificada como quantitativa ou qualitativa.

Variáveis qualitativas são aquelas onde os valores analisados não são numéricos, podendo ser organizados em categorias, como ilustrado na Figura 1, onde são apresentados resultados de uma pesquisa sobre a percepção do impacto da pandemia de COVID-19 sobre as empresas, de acordo com a atividade, na 1ª quinzena de agosto de 2020, levando-se em consideração duas variáveis categóricas: o tipo de atividade e o tipo efeito.

Figura 1 - Impacto da COVID-19 nas empresas



Como exemplo de **variável qualitativa** podemos tomar o sexo das pessoas infectadas pela COVID-19 no Rio Grande do Sul ao longo da pandemia (Figura 2), ou mesmo a raça/cor dos casos confirmados (Figura 3).

O conceito de **variável quantitativa**, utilizado nos exemplos anteriores, é aquele onde os valores tomados são numéricos (BARBETTA, 2006), e que pode ainda ser dividida em quantitativa contínua e quantitativa discreta. A **variável quantitativa contínua** pode assumir qualquer valor numérico de um intervalo real, sendo utilizada em medições de tempo, volume, etc. Quando a variável é **discreta** os valores só podem ser números inteiros, como por exemplo: número de alunos, número de infectados e óbitos por COVID-19. Deve-se ressaltar que nem sempre uma variável que é representada por um número necessariamente será uma variável quantitativa, tais como o número da casa, número do RG, entre outros (BARBETTA, 2006).

Figura 2 - Distribuição de casos de COVID-19 no RS, por sexo

Fonte: Painel Coronavírus RS (<https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/>)
(03/11/21)

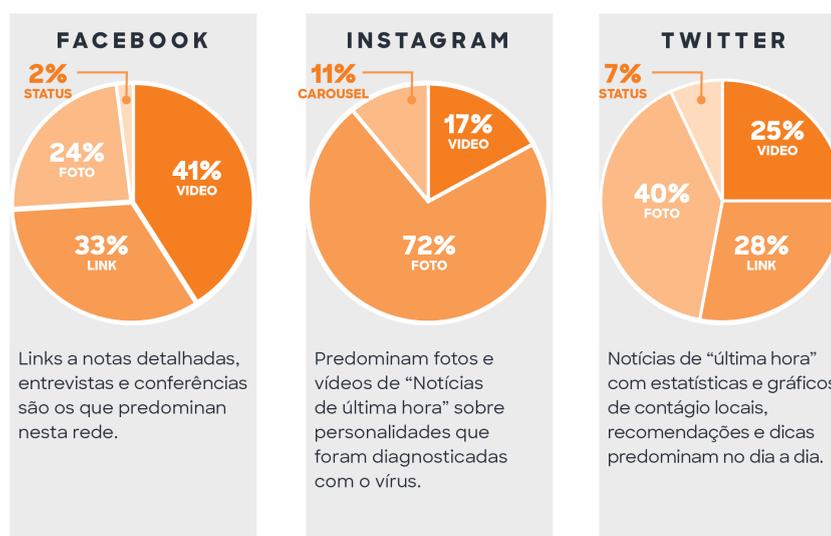
Figura 3 - Distribuição dos casos de COVID-19 no RS, por raça/cor

Fonte: Painel Coronavírus RS (<https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/>)
(03/11/21)

O gráfico representado na Figura 1 ilustra um exemplo de **gráfico de colunas**, uma vez que este modelo de gráfico tem como objetivo **comparar as frequências dos valores ou das categorias de uma determinada variável**, utilizando barras verticais e proporcionais à frequência dos dados envolvidos, isto é, quanto maior a frequência do dado, maior deve ser a altura da barra vertical. Outro exemplo (Figura 4) é o **gráfico de setores (ou gráfico de pizza)**, que é utilizado para representar informações estatísticas com um círculo dividido em setores, onde as áreas dos setores são proporcionais às frequências dos dados, ou seja, quanto maior a frequência, maior a área do setor circular.

Figura 4 - Distribuição de frequência das palavras coronavírus ou COVID-19 nas publicações nas plataformas digitais Facebook, Twitter e Instagram

Tipo de publicações com a palavra coronavírus ou COVID-19 por plataforma

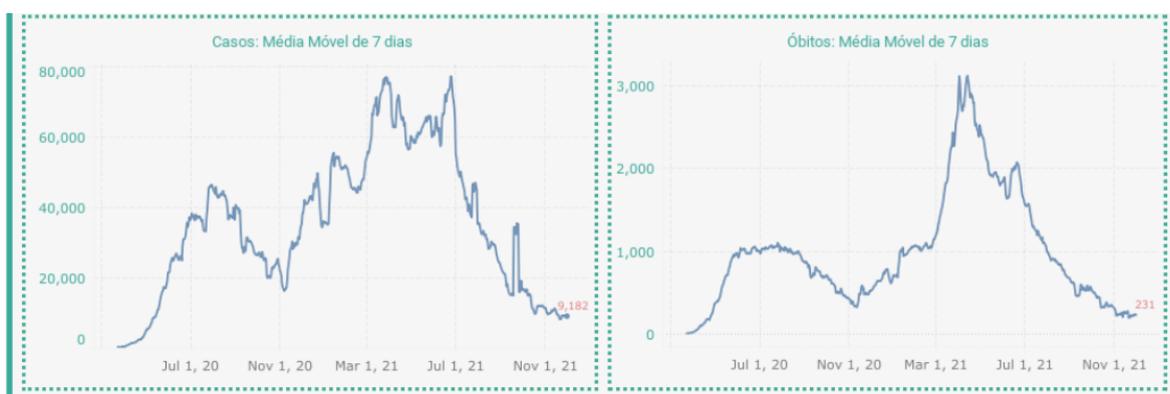


Fonte: <https://www.comscore.com/por>

<https://www.comscore.com/por/Insights/Blog/America-Latina-o-impacto-mediatico-do-Coronavirus-nas-Redes-Sociais>

Quando há a necessidade de se analisar a distribuição dos dados ao longo do tempo (variável contínua), como no caso da média móvel que abordarei posteriormente, utiliza-se o chamado **gráfico de linhas** (Figura 5), que consiste em utilizar o eixo das abscissas (eixo x) para representar o tempo decorrido, que pode ser dado em anos, meses, dias, horas etc, e o eixo das ordenadas (eixo y) para representar alguma informação estatística, como por exemplo as frequências ou a média da variável observada.

Figura 5 - Distribuição da média móvel de casos e óbitos por COVID-19 para 7 dias no Brasil



Fonte: CONASS - Conselho Nacional de Secretarias de Saúde (30/11/21)

(<https://www.conass.org.br/painelconasscovid19/>)

3.2 Média e média móvel

3.2.1 Média aritmética

O conceito de **média** ou média aritmética, segundo Barbeta (2006), pode ser definido como sendo a soma dos valores observados dividido pela quantidade dos valores em questão, como por exemplo a média anual de um determinado aluno, onde a escola faz avaliações bimestrais, conforme o Quadro 2 abaixo:

Quadro 2 - Notas bimestrais em Matemática

Aluno	1º bimestre	2º bimestre	3º bimestre	4º bimestre
Notas em Matemática	5,0	8,0	7,0	10,0

$$\text{Média Final} = \frac{(5,0 + 8,0 + 7,0 + 10,0)}{4} = \frac{30}{4} = 7,5$$

Como um segundo exemplo, podemos calcular a média de idade dos jogadores da Seleção brasileira de futebol, que disputou os Jogos Olímpicos de Tóquio em 2020, de acordo com o Quadro 3^(*) abaixo:

Quadro 3 - Lista de jogadores da seleção brasileira olímpica de futebol

Jogador	Posição	Idade (anos)
Santos	goleiro	31
Gabriel Menino	lateral	20
Diego Carlos	zagueiro	28
Ricardo Graça	zagueiro	24
Douglas Luiz	meia	23
Guilherme Arana	lateral	24
Paulinho	atacante	21
Bruno Guimarães	meia	23
Matheus Cunha	atacante	22
Richarlyson	atacante	24
Antony	atacante	21
Brenno	goleiro	22
Dani Alves	lateral	38
Bruno Fuchs	zagueiro	22
Nino	zagueiro	24
Abner	lateral	21
Malcom	atacante	24
Matheus Henrique	meia	23
Reinier	meia	19

Claudinho	meia	24
Gabriel Martinelli	atacante	21
Lucão	goleiro	20

(*) Dados da Confederação Brasileira de Futebol

Neste caso obteremos a seguinte média de idade:

$$\bar{x} = \frac{(31+20+28+24+23+24+21+23+22+24+21+22+38+22+24+21+24+23+19+24+21+20)}{22}$$

$$\bar{x} = 23,59 \text{ anos}$$

De modo geral, para qualquer conjunto com n valores para uma determinada variável x , a **média** pode ser expressa pela fórmula

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Desde o início da pandemia, uma das informações mais divulgadas pela mídia foi a idade média dos pacientes que foram a óbito em decorrência da COVID-19, constatando-se ao longo deste período que a maior incidência de óbitos dos infectados foi de pessoas idosas, assim como daquelas que apresentavam outros fatores considerados de risco como hipertensão e diabetes, conforme destacado por reportagem da Agência Brasil em 14 de abril de 2020, nos primeiros meses de pandemia no Brasil:

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-04/covid-19-brasil-tem-15-mortes-e-252-mil-casos-confirmados>

A Figura 6 a seguir ilustra a distribuição da faixa etária das vítimas fatais de COVID-19 no Rio Grande do Sul desde o início da pandemia:

Figura 6 - Distribuição da idade, por faixa etária, das vítimas fatais de COVID-19



Fonte: Painel Coronavírus RS
[\(https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/\)](https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/)
 (15/10/2021)

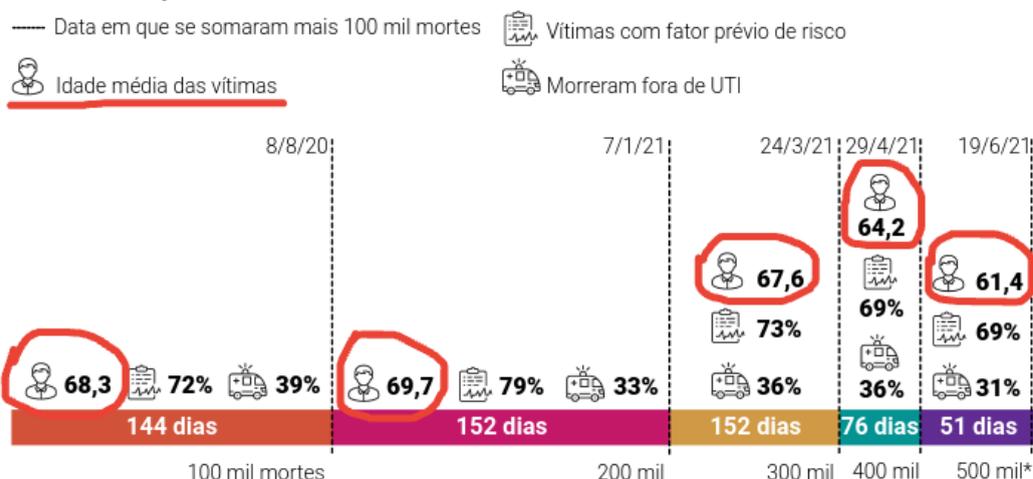
Neste caso, se desejarmos obter a **média** de idade dos óbitos ocorridos ao longo da pandemia de COVID-19, seria necessário que soubéssemos exatamente a idade de cada vítima fatal, para somarmos estes dados e dividir pelo total de óbitos até o momento. Esta média também pode ser aproximada utilizando-se a distribuição de frequência das faixas etárias de vítimas fatais de COVID-19 (Figura 7) ou utilizando-se os dados oficiais fornecidos pelos portais governamentais e o auxílio de um software adequado para realizar este cálculo.

Desta forma, o cálculo da média de idade das vítimas fatais por COVID-19 acaba sendo uma medida dinâmica, infelizmente devido a cada novo caso registrado, sendo alterada cada vez que novos dados são inseridos no cálculo, alterando esta média de idade ao longo do tempo, como pode ser observado no infográfico a seguir, onde podemos observar a média em questão destacada em vermelho (Figura 7):

Figura 7 - Infográfico com as mudanças no perfil das vítimas ocorridas ao longo do tempo de pandemia de COVID-19

AS MUDANÇAS NO PERFIL DA PANDEMIA

Dados do Ministério da Saúde, analisados a cada bloco de 100 mil mortes, revelam vítimas cada vez mais jovens



Fonte: Ministério da Saúde, Sivep-Gripe

A média de idade das vítimas fatais por COVID-19, como está destacada na Figura 7, foi sofrendo variações ao longo do tempo da pandemia, sendo que esta foi diminuindo ao longo desse tempo. Assim, para evitar distorções significativas em relação à interpretação destas informações, como por exemplo dados que possam ficar “represados” de uma semana para outra sem que sejam contabilizados nos dias correspondentes à sua coleta pelas secretarias municipais de saúde, sendo repassados cumulativamente e interferindo no cálculo da média, o uso da **média móvel** acabou mostrando-se a mais adequada para observar o comportamento da pandemia de COVID-19, gerando alguns indicadores gráficos.

3.2.2 Média móvel

Um dos dados relativos à COVID-19 divulgados com mais frequência pelos veículos de comunicação diz respeito à média móvel, ilustrada por gráficos (de linhas) que apontam a evolução dos casos com vítimas fatais ao longo do período pandêmico, bem como o número de casos confirmados durante os últimos sete dias, constituindo uma alternativa para o acompanhamento do crescimento ou queda no avanço da pandemia. Esta alternativa (média móvel) se mostrou a mais adequada no acompanhamento do comportamento da pandemia, pois ajuda a suavizar as oscilações relativas ao maior número de registros informados pelas secretarias de saúde no período de segunda a quarta-feira, quando os dados referentes aos finais de semana são atualizados. Cabe ressaltar que a iniciativa de divulgar estas informações por meio da média móvel partiu do consórcio de imprensa (G1, O Globo, O Estado de S. Paulo, Folha de S. Paulo e UOL) em conjunto com as secretarias de saúde municipais e estaduais (RODRIGUES; FERREIRA; CARRARA; SILVA; LEITE, p. 187, 2021).

Em estatística, a média móvel é um recurso utilizado para se identificar a tendência de um conjunto de dados dispostos em uma série de tempo (SILVA; OLIVEIRA, 2018). Dados e informações econômicas e financeiras, por exemplo, variam segundo uma série de eventos ao longo do tempo. Embora seja muito difícil identificar exatamente os fatores que afetam o movimento desses dados, quase sempre é possível identificar tendências temporais. Podemos também exemplificar média móvel através dos custos do transporte coletivo, pois tais custos não são distribuídos uniformemente ao longo do ano, além da grande variação da demanda por transporte ao longo dos meses, em especial nos grandes centros metropolitanos. Neste caso, pode-se utilizar um indicador de média móvel dos custos mensais por passageiro transportado em um determinado período, por exemplo, de 12 meses. Este indicador é utilizado para se entender para qual caminho os dados parecem apontar: se vão seguir uma tendência de alta, se vão cair ou se permanecerão estacionários.

Vamos tomar o indicador de custos por passageiro transportado de uma determinada empresa de transporte coletivo como sendo a média móvel dos últimos 12 meses, o que implica que será calculada uma média simples dos últimos 12 custos unitários

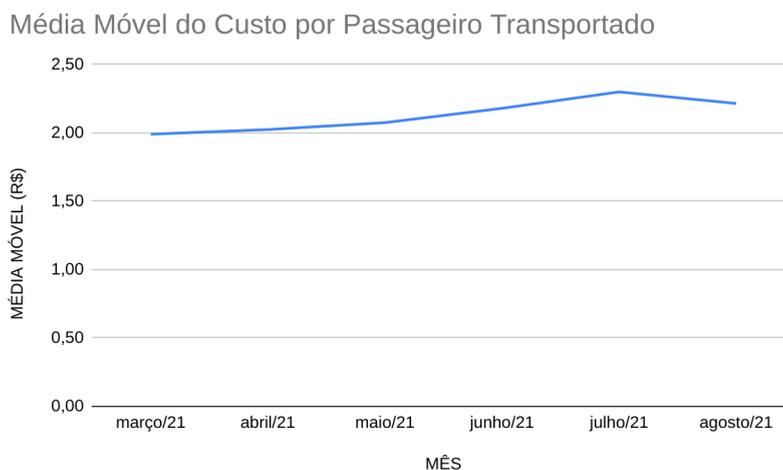
por passageiro e, para cada mês que passa, o custo do novo mês é considerado no cálculo da média e o custo do mês mais antigo é retirado do cálculo. Assim, a média móvel do indicador de custos por passageiro transportado sempre terá 12 meses .

No Quadro 4 temos um exemplo hipotético deste indicador, que consiste no cálculo da média móvel do custo por passageiro transportado por uma empresa de ônibus no mês, sendo que, quando o mês de setembro de 2021 entrar no cálculo da média, o mês de setembro de 2020 deverá ser subtraído.

Quadro 4 - Custo por passageiro transportado e médias móveis de 12 meses do custo

MÊS	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	MÉDIA MÓVEL (R\$)	VARIAÇÃO MENSAL
abril/20	1,60		
maio/20	1,90		
junho/20	1,98		
julho/20	2,10		
agosto/20	2,34		
setembro/20	2,00		
outubro/20	1,95		
novembro/20	1,78		
dezembro/20	1,85		
janeiro/21	2,05		
fevereiro/21	2,26		
março/21	2,54	1,99	
abril/21	2,70	2,03	2,01%
maio/21	2,87	2,08	2,46%
junho/21	2,65	2,18	4,80%
julho/21	2,39	2,30	5,50%
agosto/21	2,17	2,22	-3,47%

Como podemos observar, a Figura 8 mostra a tendência do indicador média móvel ao longo do tempo.

Figura 8 - Média móvel do custo por passageiro transportado no mês

Fonte: autor

O conceito de média móvel permitiu que durante a pandemia de COVID-19 fosse possível observar sua tendência de disseminação e letalidade, seja por regiões ou a nível nacional, com dados frequentemente divulgados pelos veículos de comunicação, mostrando em quais regiões do Brasil as mortes causadas pelo coronavírus estão aumentando, diminuindo ou estáveis. Para isso, foram adotados pelo consórcio de imprensa⁽¹⁾ os seguintes critérios para o cálculo e interpretação da média móvel:

- Média móvel: média de casos ou mortes dos **últimos 7 dias**
- Variação: mudança da média móvel nos **últimos 14 dias**
- Estabilidade: variações de **até 15%**, para mais ou para menos. Ou seja, se este percentual for de até 15%, é considerado estável. Se for acima de 15% positivos, está em crescimento. Se for mais de 15% negativos, está em queda.

Estes critérios para o cálculo e interpretação da média móvel do número de mortes por COVID-19 no Brasil, adotados pelo consórcio de imprensa, foram utilizados para

¹<https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/07/27/entenda-como-e-calculada-a-media-movel-e-a-variacao-dos-casos-e-mortes-por-covid-19.ghtml>

produzir infográficos, tal como a Figura 9 exemplifica, definidos por cores, para levar ao grande público de maneira visualmente atrativa o comportamento da mortalidade na pandemia em relação a sua estabilidade, queda ou alta, onde vermelho indica alta, azul queda e amarelo estabilidade.

Figura 9 - Situação da mortalidade por COVID-19 no Brasil, de acordo com a classificação da média móvel, por UF



Fonte: Consórcio G1, O Globo, Extra, O Estado de São Paulo, Folha de São Paulo e UOL (matéria exibida em 23/10/2021, disponível em <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/10/23/brasil-registra-358-mortes-por-covid-em-24-horas.g.html>)

A média móvel se constitui como um importante indicador para análises de tendência/comportamento e sua representação gráfica geralmente é feita por meio de um gráfico de linha, que se modifica a cada novo dado recebido para cálculo, como nos casos de óbitos por COVID-19 em que se definiu o critério de se divulgar a média móvel de sete dias decorridos no país, como pode ser observado no exemplo da Figura 10, onde há uma justaposição de dois gráficos, o de colunas para descrever o número de novos casos diários de mortes por COVID-19 e um gráfico de linhas que indica a média móvel de mortes por COVID-19 a cada sete dias, ao longo do período (Mar/2020 a Out/2021). A média móvel suaviza os movimentos do gráfico de barras, ou seja, diminui as discrepâncias que podem ocorrer ao longo da coleta de dados e que podem acarretar em oscilações mais fortes, trazendo uma visualização gráfica simples e de melhor compreensão.

Figura 10 - Média móvel de mortes por COVID-19 a cada 7 dias no Brasil



Fonte: O Estado de São Paulo - Consórcio de Veículos de Imprensa, disponível em <https://www.abcdabc.com.br/brasil-mundo/noticia/brasil-registra-2-244-mortes-pela-covid-19-24h-media-movel-fica-2-279-120572>

A média móvel é um termo pouco, ou nada, abordado no currículo de Matemática na Educação Básica. Porém, por tornar-se essencial para o entendimento do período excepcional em que o mundo está atravessando em razão da pandemia da COVID-19, sobretudo no Brasil, cabe ressaltar que os professores podem abordá-lo, tendo como sugestão de que o façam de forma contextualizada a partir dos dados estatísticos (reais) e gráficos da pandemia de COVID-19.

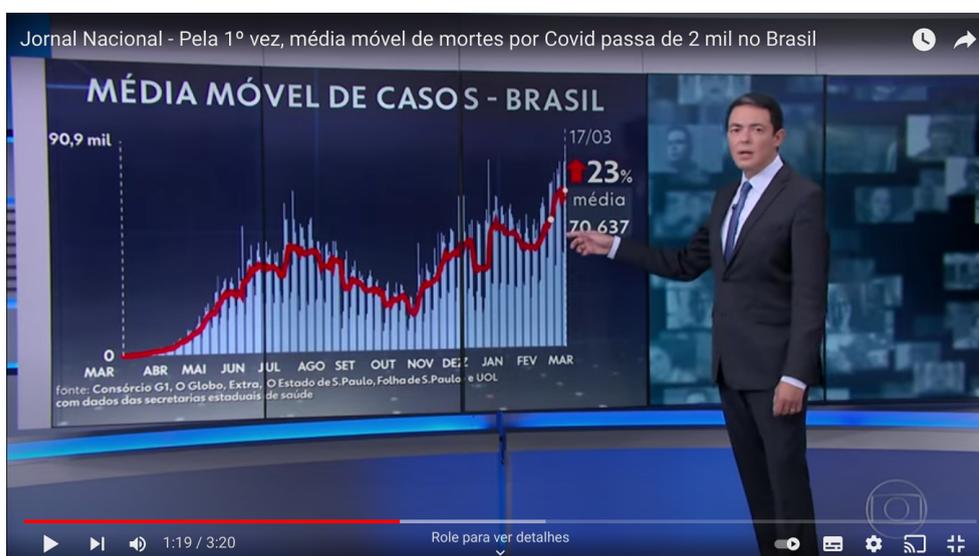
3.3 Etapas e recursos para execução do roteiro

3.3.1 Etapa 1 - Contextualização

Considerando que a maior parte das informações que chegam aos lares dos alunos é via mídia televisiva, sendo os telejornais os principais canais de divulgação de dados (às famílias), e que um dos objetivos deste trabalho é contribuir para o desenvolvimento de um letramento estatístico visando o pensamento crítico acerca das informações que são recebidas cotidianamente, é aconselhável que se utilize inicialmente um vídeo, ou

reportagem, exibida em algum destes telejornais, para que a partir deste ponto se estabeleça uma discussão contextualizada sobre os conceitos estatísticos utilizados na reportagem/vídeo. É importante destacar que, neste caso, necessariamente os alunos devem ter acesso à algum dispositivo de vídeo na escola, seja aparelho de TV ou laboratório de informática com acesso a internet, ou mesmo smartphones com este tipo de acesso, uma vez que estes vídeos são facilmente encontrados em canais web como o Youtube (<https://www.youtube.com/>). A Figura 11 traz um exemplo de vídeo que está no Youtube, que pode ser encontrado com as palavras-chave: “média móvel”, “covid-19”, “Jornal Nacional”

Figura 11 - Média móvel de casos de COVID-19 no Brasil no período março/20 - março/21



Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=WOIz_zwJdc0

3.3.2 Etapa 2 - Discussão

Após a exibição da reportagem/vídeo, e da sua contextualização em relação à pandemia de COVID-19, podem ser realizados questionamentos como, “o que é média?”, “o que significa crescimento/estabilidade/queda?”, “o que é média móvel?”, e após breve discussão, pode-se utilizar o recurso do quadro/giz para arrolar as principais respostas dos alunos, utilizando suas próprias palavras e impressões, produzindo um ambiente de discussão sobre os significados que eles atribuem aos conceitos expostos. Aos estudantes

pode ser atribuída a tarefa de pesquisar novos vídeos (ou reportagem impressa) sobre o tema, com o objetivo de que eles próprios explicitem no vídeo/reportagem pesquisado onde podemos encontrar os conceitos abordados anteriormente e quais significados podemos atribuir a eles. Neste ponto podem surgir discussões a respeito dos conceitos de **amostra, variável e população**, cabendo ao professor conduzir esta discussão de maneira a, por exemplo, distinguir os significados de **população estatística (universo estatístico)** e a **população**, no que se refere à um conjunto de habitantes de uma determinada região e também sobre os diferentes tipos de variáveis.

3.3.3 Etapa 3 - Formalização

Na sequência das discussões anteriores o professor ou professora, deve formalizar os conceitos e estabelecer as técnicas matemáticas necessárias para os cálculos que devem ser executados para que se obtenham os resultados esperados.

Como introdução ao cálculo da média (aritmética) com a utilização de dados reais, pode ser estimulado um ambiente de investigação, solicitando aos estudantes que façam uma nova pesquisa para determinarem, por exemplo, a média de óbitos a cada 100 mil habitantes, elencando os principais países ou regiões que apresentam os maiores índices e como estes foram calculados. Após sentir que os alunos se apropriaram do conceito de média aritmética, estender a discussão ainda no contexto da pandemia de COVID-19, trazendo dados sobre a média de idade dos casos fatais de COVID-19, e assim também provocando nos alunos uma reflexão sobre o atual cenário de crise sanitária que atravessamos, em especial no Brasil. Pode ser interessante se destacar que a média expressa uma tendência, alertando para o fato de que jovens também podem ser infectados, e daí a necessidade de pensar no coletivo, seguindo as recomendações das autoridades sanitárias e os protocolos de prevenção à COVID-19.

Já o conceito de média móvel, por ser mais complexo, demanda um tempo maior para que os estudantes se apropriem e signifiquem-o, e para isso é interessante que se desenvolva um ambiente de pesquisa a partir das ideias iniciais sobre média móvel na pandemia de COVID-19, extraídos a partir dos vídeos/reportagens iniciais, estabelecendo relações com outros tipos de variáveis que possam ser monitoradas através de indicadores

com média móvel, como aplicações no mercado financeiro (bolsa de valores) e custo dos combustíveis ao longo do ano.

Para abordar o cálculo da média móvel em uma situação real, no contexto da pandemia de coronavírus, tomemos o quadro a seguir (Quadro 5) como exemplo, com dados dos números de óbitos relativos ao mês de março de 2021 no Rio Grande do Sul:

Quadro 5 - Média móvel de óbitos por COVID-19 no RS - março/21

Dia	Mortes	Média Móvel
01	181	105
02	178	114
03	210	123
04	223	135
05	195	143
06	228	155
07	253	167
08	277	179
09	254	189
10	313	203
11	303	217
12	271	227
13	315	240
14	328	252
15	322	
16	349	

Fonte: Painel Coronavírus RS (<https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/>)

Com base no conceito pré-estabelecido de média aritmética e nas informações do Quadro 5, podemos solicitar que os alunos determinem a média móvel dos dias 15 e 16 de

março/21, em relação às mortes por COVID-19 no Rio Grande do Sul, e em seguida comparar se as respostas obtidas condizem com os dados oficiais referentes à pandemia. Esta é uma forma de ilustrar este conceito, podendo a mesma atividade ser ampliada em relação a quantidade de dias informados, instigando alunos a promoverem uma nova pesquisa/busca para obterem mais dados para o cálculo da média móvel em diferentes períodos da pandemia.

3.3.4 Sugestão de Cronograma

Podemos sugerir que a aplicação deste roteiro seja dividida em 3 momentos distintos, sendo o primeiro deles contendo a apresentação do vídeo/reportagem escolhido pelo professor, contemplando as discussões acerca do tema e os questionamentos pertinentes ao mesmo, com a duração de 1 período de aula, ou 50 minutos aproximadamente.

Em um segundo momento, os vídeos/reportagens, que serão selecionados pelos próprios alunos, devem ser exibidos para a turma como um todo, ressaltando que sejam orientados a pesquisar vídeos curtos, para que sejam exibidos à toda turma, de maneira que ocupem um tempo não maior do que 50 minutos, de forma que novas discussões e questionamentos possam emergir e que haja tempo hábil para o professor ou professora formalizar os conceitos envolvidos em 2 ou 3 períodos de aula.

Para finalizar o roteiro pedagógico proposto, que inclui a abordagem de um conceito que consideramos novo para os alunos da Educação Básica, que é a média móvel, além dos já citados anteriormente conceitos básicos de Estatística: população, amostra, variável e média móvel; é sugerido que se utilize em torno de 3 aulas (ou 6 períodos) para a abordagem deste conteúdo, abrangendo os exemplos aqui citados e a construção dos ambientes investigativos também propostos, para que o objetivo de que os alunos se apropriem de forma significativa de tal ideia seja alcançado.

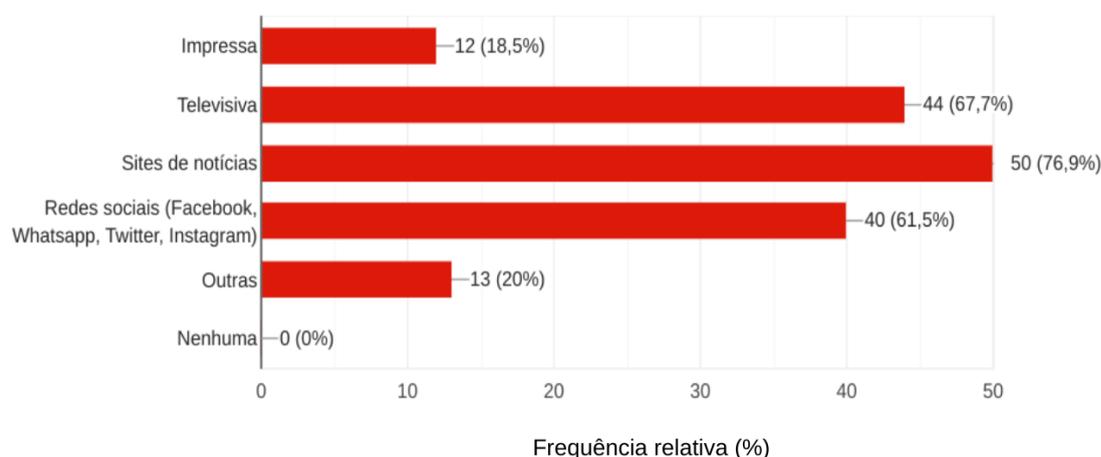
Ou seja, para que se tenha como referência de planejamento para a execução completa do roteiro aqui proposto, sugere-se a previsão de uso de aproximadamente 11 períodos de 50 minutos.

4. Coleta de dados

A coleta de dados realizada para este trabalho foi obtida através de uma pesquisa de opinião em formato *online*, utilizando-se para isto um formulário produzido através da plataforma Google Forms, de tal maneira que a divulgação e o acesso dos entrevistados a este formulário se deu através de um link, compartilhado em redes sociais como Facebook e Whatsapp. Todos os entrevistados responderam ao Questionário (APÊNDICE B) após concordarem em participar da pesquisa através do preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), totalizando uma amostra de 65 pessoas, abrangendo a faixa etária dos 16 aos 78 anos de idade, onde a média ficou em 33 anos, e três diferentes categorias de ocupações, sendo elas: professor/professora (38,5%), estudante (29,2%) e outras (32,3%). Além destas informações, constatou-se que 58,5% das pessoas entrevistadas se declararam do gênero feminino e 41,5% do gênero masculino, sendo a frequência com que sempre acompanham as notícias sobre a pandemia de COVID-19, independente do tipo de mídia utilizada, foi maior entre o gênero feminino (50%) do que entre o gênero masculino (33%).

Inicialmente foram levantados quais os principais meios de comunicação (mídias) utilizados pelos entrevistados para obterem informações a respeito da pandemia de COVID-19, sendo os sites de notícias com 76,9% e a mídia televisiva com 67,7% os meios de comunicação indicados como os preferidos para esta parcela da população, como indicado no Gráfico 1, ressaltando que o somatório das porcentagens representadas no gráfico supera os 100%, já que os entrevistados podiam utilizar e assinalar mais de um meio de comunicação.

Gráfico 1 - Tipos de mídias utilizadas para obter informações sobre a COVID-19



Uma parcela de 67,7% da amostra pesquisada se disse capaz de explicar o conceito de média móvel (Gráfico 2), ao mesmo tempo em que 89,2% das pessoas entrevistadas considera muito (33,8%) ou muitíssimo relevante (55,4%) a utilização de um Roteiro Pedagógico que contemple o tema proposto, como forma de auxiliar na sua compreensão (Gráfico 3).

Gráfico 2 - Capacidade autodeclarada de explicar o que significa média móvel

Você saberia explicar o que significa média móvel?

65 respostas

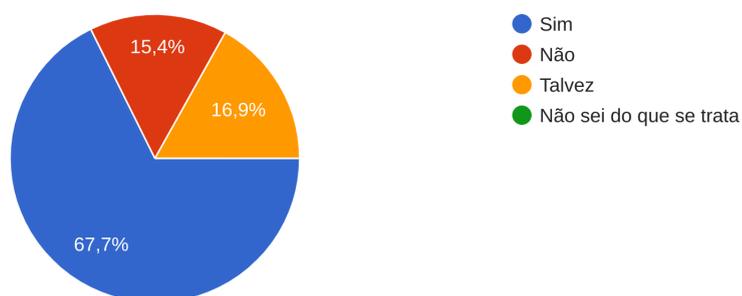
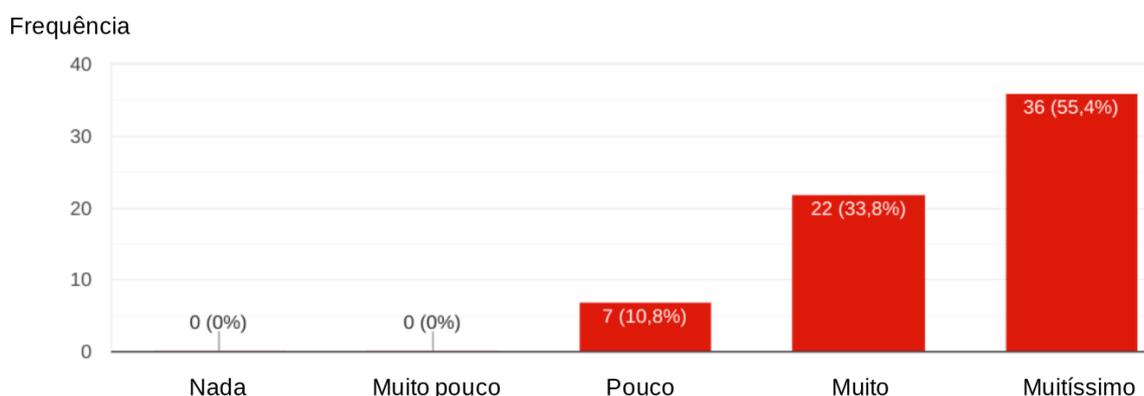
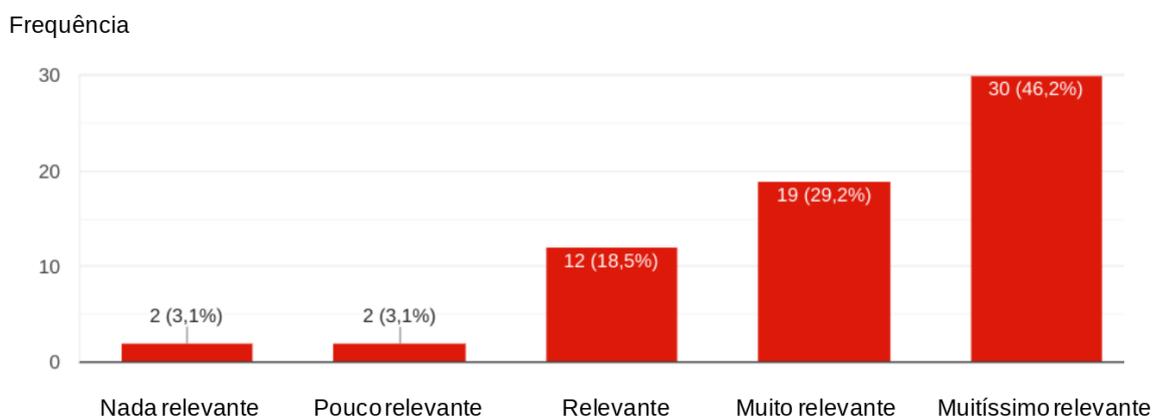


Gráfico 3 - Opinião sobre a contribuição de um Roteiro Pedagógico para a compreensão do conceito de média móvel



Por fim, com um percentual de 75,4%, a amostra pesquisada apontou como muito (29,2%) ou muitíssimo relevante (46,2%) que o conceito de média móvel se fizesse presente nos currículos escolares da Educação Básica, conforme ilustra o Gráfico 4.

Gráfico 4 - Relevância da presença do conceito de média móvel na Educação Básica



5. Considerações Finais

A coleta de dados realizada neste trabalho mostrou um ponto interessante no que diz respeito às percepções que as pessoas têm em relação ao conceito de média móvel, visto que mesmo com 67,7% dos entrevistados se dizendo capazes de explicá-lo, uma parcela de 89,2% das pessoas entrevistadas considera muito ou muitíssimo relevante que se utilize um Roteiro Pedagógico que contemple o tema proposto com a finalidade de facilitar ou auxiliar na compreensão deste conceito. Uma vez que o conhecimento é transmitido principalmente através do ambiente escolar, é neste contexto que se faz necessário a utilização de um Roteiro Pedagógico para auxiliar professores e alunos na construção de um conceito que não está presente nos currículos escolares, como aponta a pesquisa realizada onde 75,4% consideram como muito ou muitíssimo relevante que este tipo de material pedagógico seja inserido nos currículos escolares.

No campo aberto para sugestões no Questionário, algumas opiniões se mostraram muito pertinentes, como por exemplo a utilização do conceito de média móvel em outras situações e envolvendo outras áreas do conhecimento como política, economia e agricultura, reforçando que o uso de dados e situações reais contribuem para uma aprendizagem com mais significado e efetiva.

A proposta da construção de um conceito não muito usual como a média móvel, e da sua introdução nos currículos escolares e livros didáticos se constitui em um desafio tanto para professores quanto para alunos, e junto a isso destaco a importância de se consolidar de maneira mais incisiva os conceitos básicos de Estatística na Educação Básica, como já previstos na BNCC.

Outro fator importante para esta construção de um aprendizado sólido é que, como nos diz Shulman (1987), os próprios professores devem estar apropriados, primordialmente, do conhecimento estatístico a ser empregado, assim como das bases de conhecimento pedagógico necessárias para o desenvolvimento, junto aos alunos, de um Letramento Estatístico como o que é apontado por Cazorla (2010) e em consonância com o que é proposto por Gal (2002), para que venham a se tornar adultos letrados, estatisticamente falando, a partir de conceitos matemáticos e estatísticos trabalhados de maneira contextualizada e significativa, auxiliando na constituição de cidadãos mais críticos e reflexivos.

O modelo proposto por Gal é contrastado pelo modelo tradicional da Matemática presente nos livros didáticos e no modelo de Ensino de Matemática que é praticado nas salas de aula, onde o conhecimento matemático é considerado como verdade absoluta e inquestionável. Como já citado por Skovsmose (2007), este modelo tradicional, alicerçado na ideologia da certeza, é um fator que prejudica a construção de uma visão crítica da Matemática e das formas de se transmitir o conhecimento matemático, o que devido às relações intrínsecas que se estabelecem com a Estatística acabam por prejudicar o processo de ensino-aprendizagem de conhecimentos específicos na Educação Estatística.

Acredito que para se alcançar o objetivo de atingir o desenvolvimento do Letramento Estatístico a partir da construção de uma Educação Estatística Crítica, com base na investigação, a utilização de exemplos e situações contextualizadas com a vida real e não composta por semirrealidades (ALRO; SKOVSMOSE, 2010) pode contribuir para a pavimentação de um caminho que leve ao destino esperado. É importante neste caminho que os professores priorizem os ambientes de investigação e fomentem o conhecimento nos seus alunos como nos aponta Skovsmose (2008) quando se refere ao paradigma do exercício, e a ideologia da certeza, muito presentes nos livros didáticos que são oferecidos aos alunos nas escolas, sobretudo da rede pública de ensino. Neste contexto a busca por

temáticas envolvendo cenários reais de investigação e com significados reais para os alunos, aqui representada pela pandemia de COVID-19, propiciam uma melhor interação com a Matemática e sobretudo com a Educação Estatística Crítica proposta por Sampaio (2010), Hollas e Bernardi (2018), além de contribuir para uma melhor compreensão e leitura do momento que vivemos.

Algumas considerações também devem ser feitas a respeito desta proposta em relação a algumas limitações que possam se apresentar, como por exemplo, a possível falta de estrutura das escolas públicas e ausência de equipamentos eletrônicos disponíveis para exibição de vídeos como forma de introdução ao conteúdo a ser abordado, como proposto anteriormente, cabendo ao professor buscar alternativas via material impresso, como jornais e revistas, para que possa suprir de alguma forma esta carência sem perder a contextualização necessária para a execução do trabalho.

Como uma forma de continuidade deste roteiro, sugere-se que sejam abordadas outras temáticas que possam auxiliar na contextualização dos conteúdos específicos de Estatística, contemplando também outras habilidades da área da Matemática e suas Tecnologias referenciadas pela BNCC, além daquelas aqui abordadas, assim como o desenvolvimento de materiais pedagógicos que busquem relacionar situações reais com os conceitos envolvidos, estimulando um ambiente de aprendizagem mais rico e significativo para os alunos.

6. Referências

ALIAGA, M.; et al. **Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE)** - College report. Alexandria/VA/USA: American Statistical Association, 2010.

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Dialogue and learning in mathematics education: Intention, reflection, critique**. Springer Science & Business Media, 2004.

BRASIL, (2018). **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: MEC

BAILLY, A. **Dictionnaire grec-français**, 16 ed. Paris, Lib. Hachette, 1950

BALIEIRO, Júlio Cesar de C. **Introdução à estatística**. Pirassununga: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2013.

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. Florianópolis: Ed. UFSC.
Bandyopadhyay, S., & Martell, M.(2007). Does attitudinal loyalty influence behavioral loyalty? A theoretical and empirical study. *Journal of Retailing and Consumer Services*, v. 14, n. 1, p. 35-44, 2006.

BATANERO, Carmen; ARTEAGA, Pedro; CONTRERA, J. Miguel. **El currículo de estadística en la enseñanza obligatoria**. EM TEIA| Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 2, n. 2, 2011.

CAMPOS, C. R. et al. **Educação Estatística no contexto da Educação Crítica**. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, v. 24, n. 39, p. 473-494, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/72582>>.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C. **O papel da Estatística na leitura do mundo: o Letramento Estatístico**. *Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes*, Ponta Grossa, 16 (1) 45-53, jun. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.5212/publ.humanas.v16i1.617>

CHIEN LIU. **Influenza**. **fn: Hoeprich, P.D. {ed.}: Infectious diseases**, 3 cd, Philadelphia, Harper & Row Publ., 1983, p. 323.

COSTA, W. N. G.; PAMPLONA, A. S. **Entrecruzando fronteiras: a Educação Estatística na formação de professores de Matemática**. *Bolema*, Rio Claro, v. 24, n. 40, p. 897-911. 2011.

COSTA, A.; NACARATO, A. **A estocástica na formação do professor de matemática: percepções de professores e de formadores**. *Bolema*, Rio Claro, v. 24, n. 39, p.367-386, nov. 2011.

COSTA, A. **A educação estatística na formação do professor de matemática**. 2007. 153f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba, 2007.

FRANKLIN, C. et al. **Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: a Pre-K-12 Curriculum Framework**. Alexandria/VA: ASA, 2007.

GAL, I. **Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities**. *International Statistical Review*, 70(1), 1–25, 2002.

HOLLAS, Justiani; BERNARDI, L. T. M. S. **Educação estatística crítica: um olhar sobre os processos educativos**. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 9, n. 2, p. 72-87, 2018.

JÚNIOR, J. R.; MONTEIRO, C. E. F. **A importância do Letramento Estatístico na Licenciatura em Matemática**, *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Vol. 9, No 19, 2020.

LOPES, C. E. **Educação estatística no curso de licenciatura em matemática**. *Bolema* 27 (47) Dez 2013 <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2013000400010>

LOPES, C. E. **O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a formação dos professores**. *Cad. Cedes, Campinas*, 28(74), 57-73, 2008.

LOPES, C. E. **Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática**. *Bolema*, Rio Claro (SP), 27(47), 901-915, 2013.

MARCOVECCHIO, E. **Dizionario etimologico storico dei termini medici**. Firenze, Festina Lente, 1993

MONTEIRO, C. E. F. & Selva, A. C. **Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental**. 24ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pesquisa em Educação - ANPED (pp. 1-16). Caxambu: ANPED, 2001

RODRIGUES, C.K.; FERREIRA, A.J.G.; CARRARA, A.M.C.; SILVA, H.P.; LEITE, V.D. **Estatística: O conceito de média móvel no Ensino Fundamental na pandemia da COVID-19 no Brasil**. *Educação Matemática em Pesquisa Perspectivas e Tendências - Volume 3* (2021)

SHULMAN, L. S. **Those who understand: Knowledge growth in teaching**. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14, 1986.

SHULMAN, L. S. **Knowledge and teaching: Foundation of a new reform**. *Harvard Education Review*, 57(1), 1987.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica: incerteza, matemática e responsabilidade**. (Traduzido por Maria Aparecida Viggiani Bicudo). São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação**. *Bolema*, Rio Claro – SP, v. 13, n. 14, 2000

WILSON, Suzanne M.; SHULMAN, L. S.; RICHERT, E. R. **150 different ways' of knowing: Representations of knowledge in teaching**, in (ed.) J. Calderhead Exploring Teachers' Thinking. 1988.

YANG, Y. et al. **The deadly coronaviruses: The 2003 SARS pandemic and the 2020 novel coronavirus epidemic in China**. Journal of autoimmunity, v. 109, p. 102434, 2020.

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada Um Roteiro para o Ensino de Estatística em Tempos de Pandemia de COVID-19, com o objetivo principal de analisar a relevância de uma proposta de roteiro pedagógico, com o uso de dados reais e contextualizados, para auxiliar docentes no processo de ensino aprendizagem de Estatística com alunos da Educação Básica de Nível Médio. Esse documento possui todas as informações necessárias sobre a pesquisa que está sendo realizada. Sua colaboração neste estudo é muito importante, mas a decisão em participar deve ser sua. Para tanto, leia atentamente as informações abaixo e não se apresse em decidir. Se você não concordar em participar ou quiser desistir em qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você. Se você concordar em participar basta assinalar afirmativamente essa declaração concordando com a pesquisa. Se você tiver alguma dúvida pode esclarecê-la com os responsáveis pela pesquisa. Para participar da pesquisa você terá que responder a um questionário contendo algumas perguntas e você não precisa se identificar. Você terá também que concordar que suas respostas possam ser analisadas pelos pesquisadores. As respostas serão analisadas e os pesquisadores envolvidos no projeto conhecerão esse material para discutir os resultados. Todos os procedimentos para a garantia da confidencialidade aos participantes serão observados, procurando-se evitar descrever informações que possam lhe comprometer. O benefício esperado com a pesquisa será compreender como a contextualização de temas reais e atuais através de um roteiro pedagógico pode beneficiar professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem em relação ao ensino de Estatística. Mas, se diante dessas explicações você acha que está suficientemente informado(a) a respeito da pesquisa que será realizada e concorda de livre e espontânea vontade em participar como colaborador da pesquisa assinale afirmativamente. Caso você possua perguntas sobre o estudo ou se pensar que houve algum prejuízo pela sua participação nesse estudo, pode conversar a qualquer hora com o responsável pela pesquisa Émerson Reis Corrêa (emerson_mat@yahoo.com.br), ou com a coordenadora da mesma, Prof^a Dr^a Luciana Neves Nunes (lununes@mat.ufrgs.br). Diante das explicações você acha que está suficientemente informado(a) a respeito da pesquisa que será realizada e concorda de livre e espontânea vontade em participar, como colaborador ?

Sim

Não

APÊNDICE B

Questionário

Qual sua principal ocupação?

- Professor/Professora
- Estudante
- Outra

Qual sua idade?

Gênero

- Masculino
- Feminino
- Outro
- Prefiro não responder

Com que frequência você acompanha notícias/informações sobre a pandemia de COVID-19?

	1	2	3	4	5	
Nunca	<input type="radio"/>	Sempre				

**Qual tipo de mídia você utiliza para obter informações sobre a COVID-19?
(Você pode marcar mais de uma alternativa)**

- Impressa
- Televisiva
- Sites de notícias
- Redes sociais (Facebook, Whatsapp, Twitter, Instagram)
- Outras
- Nenhuma

Você saberia explicar o que significa mídia móvel?

- Sim

- Não
- Talvez
- Não sei do que se trata

Quão relevante você considera a presença do conceito de média móvel nos currículos escolares?

	1	2	3	4	5	
Nada relevante	<input type="radio"/>	Muitíssimo relevante				

O quanto você acha que um recurso, tal como um Roteiro Pedagógico, pode contribuir para a compreensão do conceito de média móvel?

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Muitíssimo				

Se quiser deixar alguma sugestão, utilize este espaço. Obrigado!

Muito obrigado por ter respondido este questionário. Caso você tenha interesse em conhecer o Roteiro Pedagógico para o ensino de média móvel, deixe aqui seu contato que terei prazer em encaminhar.