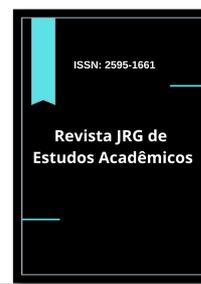




Listas de conteúdos disponíveis em [Oasisbr](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:
<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Educação Estatística: um estudo com estudantes de licenciatura em Matemática de uma Universidade Pública

Statistical Education: a study with undergraduate students in Mathematics at a Public University

DOI: 10.5281/zenodo/7950925

ARK: 57118/JRG.v6i13.556

Recebido: 12/04/2023 | Aceito: 19/05/2023 | Publicado: 01/07/2023

Raimundo José Barbosa Brandão¹

<https://orcid.org/0000-0002-5554-3091>

<http://lattes.cnpq.br/1910896410830499>

Universidade Estadual do Maranhão, UEMA, MA, Brasil

E-mail: raimundobrandao@professor.uema.br

Raimundo Martins Reis Neto²

<https://orcid.org/0009-0005-7912-785X>

<http://lattes.cnpq.br/7105505491422438>

Universidade Estadual do Maranhão, UEMA, MA, Brasil

E-mail: crobson@uol.com.br



Resumo

O conceito de média aritmética simples é muito utilizado no cotidiano das pessoas, embora, muitas vezes venha com a compreensão do seu significado. O objetivo deste estudo é analisar os conhecimentos adquiridos sobre média aritmética por alunos de um curso de Matemática Licenciatura, egressos de escolas públicas. Esta investigação tem abordagem qualitativa com metodologia pesquisa de campo e utilização de questionários, observação e atividades de sobre este objeto de estudo. A análise destes instrumentos indica que os sujeitos de pesquisa entendem o conceito de média como um número obtido por algumas operações aritméticas; outros, como medida representativa de um conjunto de dados. A partir dessa pesquisa é possível indicar que apreender o objeto média aritmética exige a compreensão do significado de seus conceitos e visão profunda de suas propriedades.

Palavras-chave: Estatística. Educação Estatística. Média Aritmética Simples.

¹Doutor em Educação Matemática. Prof. Adjunto da Universidade Estadual do Maranhão com vínculo junto ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional/PROFMAT. Docente permanente do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Ensino de Ciências e Matemática/REAMEC - Polo UFPA. Coordenador do Grupo de Estudos e Pesquisa do Ensino da Matemática e suas Tecnologias. /GEPEMATEC E-mail: raimundobrandao@professor.uema.br

²Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Especialista em Fundamentos de Matemática. Professor Assistente do Departamento de Matemática e Informática da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Professor de Matemática com vínculo junto a Secretaria Estadual do Maranhão. E-mail: crobson@uol.com.br



Abstract

The concept of simple arithmetic mean is very used in people's daily lives, although it often comes with the understanding of its meaning. The objective of this study is to analyze the knowledge acquired about arithmetic mean by students of a Mathematics Degree course graduated from public schools. This investigation has a qualitative approach with field research methodology and use of questionnaires, observation and activities on this object of study. The analysis of these instruments indicates that the research subjects understand the concept of average as a number obtained by some arithmetic operations; others, as a representative measure of a data set. Based on this research, it is possible to indicate that apprehending the arithmetic mean object requires understanding the meaning of its concepts and a deep view of its properties.

Keywords: *Statistic. Statistical Education. Simple Arithmetic Mean.*

1. Introdução

Este estudo teve como objetivo analisar os conhecimentos que os alunos de um curso de matemática licenciatura tem acerca do conceito de média aritmética e compreensão do seu significado. Dentre as indagações busca-se responder a seguinte questão de pesquisa: qual a percepção do conceito e de seu significado acerca do objeto de estudo média aritmética, tem alunos do curso de matemática licenciatura. Para responder esta questão de pesquisa buscou leitura nos trabalhos de Amaral e Brandão (2023); Batanero (2000, 2001); Lopes (2008); Morettin e Bussab (2010); Triola (1999), dentre outros. Além deste referencial teórico, realizou-se levantamento de dados junto aos sujeitos de pesquisa usando como instrumento questionários semiaberto, observação e aplicação de problemas abordando o conceito de média aritmética.

Os resultados desta investigação poderão servir como momentos de reflexão a professores da Educação Básica e aos professores de Estatística aplicada à Educação nos cursos de licenciatura, sobre a maneira de abordar o ensino de Estatística.

A Estatística tem uma grande aplicação em praticamente todos os campos dos conhecimentos, útil no planejamento de políticas públicas, usada como ferramenta de pesquisa em outras ciências e importante para o exercício da cidadania.

A Estatística aplicada tem suas particularidades. Na educação por exemplo, sua importância ganhou espaço nas últimas décadas, na medida que os pesquisadores dessa área a utilizam para compreender as causas e consequências dos fatores relacionados aos fenômenos educacionais, fornecendo informações a partir de análise dados, com a finalidade de planejamento e melhoria dos indicadores.

Portanto, o conhecimento estatístico voltado para a educação requer competências como saberes em tecnologias aplicadas à Educação, relacionar conteúdos estatísticos com o cotidiano escolar e, professores com domínio nos saberes pedagógicos, do conteúdo e que tenha interesse em pesquisa. Nas últimas décadas os estudos sobre o ensino de Estatística têm crescido numa velocidade grande, dada a sua inserção nos currículos escolares da Educação Básica.

Para Boas e Conte (2018, p. 986) “a rapidez com que se desenvolveram os estudos sobre Estatística provocou uma busca intensiva por parte das instituições que desejavam usufruir da nova metodologia para fazer avançar as suas atividades”.

A análise dos resultados deste estudo aponta dificuldades dos alunos na compreensão do conceito de média aritmética. Nesse contexto se faz necessário refletir sobre a maneira como o ensino de Estatística é abordado na Educação Básica e nas disciplinas (componente curricular) de Estatística nos cursos de licenciatura.

Acredita-se que uma formação em Educação Estatística do professor de Matemática e do professor que ensina matemática possa contribuir para melhorar o ensino deste ramo do conhecimento nos cursos de matemática licenciatura e conseqüentemente na Educação Básica.

2. Metodologia

Neste item apresenta-se a abordagem da investigação, métodos e metodologias, s instrumentos de coletas de dados, bem como população, amostra e sujeitos de pesquisa.

2.1 Abordagem e Metodologia

Esta investigação teve uma abordagem qualitativa, pois se constitui em um caminho útil para a práxis crítica e para o aprofundamento do conhecimento.

Neste estudo o pesquisador é considerado fundamental no processo de coleta de dados, análise e interpretação visando explicar os fenômenos a partir das análises dos mesmos, levando em consideração as crenças e valores de acordo com a realidade dos sujeitos de pesquisa. Knechtel (2014):

Ressalta a natureza socialmente construída da realidade; relação entre o pesquisador e o objeto de estudo; ênfase nas qualidades e nos processos, com destaque para a forma como a experiência social é criada e adquire significado; utiliza entrevistas e observação detalhada (métodos interpretativos); estuda casos específicos; valoriza as descrições detalhadas; faz uso de narrativas históricas, materiais biográficos e autobiográficos. (KNECHTEL, 2014, p. 101-102).

Na pesquisa qualitativa, o pesquisador buscar se aproximar o máximo possível da realidade para evirar equívocos na análise e interpretação dos dados, e desta maneira, dar maior confiabilidade nas induções realizadas.

A metodologia utilizada nesta investigação uma e pesquisa de campo, onde após uma revisão de literatura realizou levantamento de dados sobre a situação socioeconômica e cognitiva dos alunos para planejar melhor a elaboração das atividades de diagnóstico dos participantes.

Segundo Brandão (2020, p. 51) na pesquisa de natureza qualitativa “o pesquisador se constitui como sujeito principal e foca o seu trabalho, na interpretação da realidade considerando os valores, crenças, hábitos, atitudes, representações e opiniões dos sujeitos.”

2.2 Instrumentos de coleta de dados, sujeitos de pesquisa, população e amostra

Para coleta dos dados utilizou-se questionários semiaberto, observação e teste de sondagem. Os questionários aplicados tiveram por objetivo obter informações dos sujeitos de pesquisa sobre suas concepções acerca do conceito de média aritmética. Durante a observação procurou-se estabelecer um contato pessoal estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado por meio das respostas dos sujeitos de pesquisa. Já nas atividades do teste de sondagem, o objetivo foi analisar os conhecimentos as concepções do conceito de Estatística e de média aritmética.

O estudo foi realizado com estudantes matriculados na disciplina (componente curricular) Inferência Estatística em um total de 30 (trinta), no curso de Matemática Licenciatura do Programa de Formação de professores “Ensinar”, da Universidade Estadual do Maranhão, no município de Anajatuba-Maranhão, no período entre 26 de novembro a 11 de dezembro/2022. Dos 30 (trinta) alunos regularmente matriculados, tomou-se uma amostra de tamanho 18(dezoito) que corresponde a um percentual de

60%. Os sujeitos de pesquisa foram denominados por A₁, A₂, ..., A₁₈. Dos participantes do estudo 11 (onze) moram no município e 7 em outras cidades próximas.

O Programa Ensinar - Programa de Formação de Professores da Universidade Estadual do Maranhão ([Institucional-www.uema.br](http://www.uema.br)) foi aprovado pelo CEPE/UEMA em 6 de outubro de 2016 e pelo CONSUN em 7 de outubro de 2016.

O objetivo do programa é formar professores para o exercício da docência na educação básica a partir de conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, de conceitos e princípios desenvolvidos na construção e apropriação de valores éticos, linguísticos, estéticos e políticos do conhecimento em um diálogo constante entre diferentes visões de mundo. (Institucional - www.uema.br).

3. Fundamentação Teórica

Uma instituição de ensino superior deve ser criada com a missão de promover, de maneira integrada, a produção e divulgação do conhecimento científico, tecnológico, artístico e cultural, e a formação do cidadão, com foco nos valores éticos e morais e competência técnica, que contribua com o desenvolvimento de uma sociedade, conscientizando o futuro profissional de sua responsabilidade social. Desta forma, os conteúdos das diversas disciplinas (componentes curriculares) precisam direcionar os seus significados e aplicações para o exercício da cidadania e formação acadêmica, para que o futuro profissional construa competências essenciais para inserção no mundo do trabalho.

3.1 Aspectos históricos da Estatística

A palavra Estatística, assim como tantas outras expressões, ao longo da história e da ciência passou por muitas concepções e significados, levando em consideração o tempo e o espaço. Não se sabe com precisão quando os primeiros levantamentos de dados foram realizados.

Os primeiros povos marcavam o tempo seguindo os ciclos da natureza, como alternância entre dia e noite e as fases da Lua, o movimento das águas (rios e mares), a posição dos astros e das estrelas no céu e a posição do Sol. Observando continuamente a natureza, começaram a marcar as horas e os dias e a definir as melhores épocas para a semeadura, para a colheita e para as cerimônias religiosas, práticas que originaram os calendários. (BRAICK, 2016, p. 14)

Dados, segundo Triola (2009, p 4) “*são observações coletadas (como medições, gênero, respostas de pesquisas)*”, desta forma, acredita-se que mesmo sem uma sistematização para coletar dados, os povos primitivos por meio das observações e registros com meio de marcações generalizadas em objetos diversos, estas serviam de informações para planejamento na agricultura, pesca e caça.

De forma sistematizada, existem indícios de que há mais 3000 anos A.C. já se faziam censos no Egito, Babilônia e China, dentre outras civilizações antigas.

Para Medeiros (2007, p. 17) “*o primeiro levantamento estatístico de que se tem conhecimento se deve a Heródoto e se refere a um estudo da riqueza da população do Egito.*” Estes levantamentos, ocorridos aproximadamente em 3050 (MEDEIROS, 2007; MEMÓRIA, 2004; PENEREIRO e FERREIRA, 2018), tinham o propósito de investigar os recursos humanos e financeiros com fins de cobranças de impostos para construção de pirâmides. Em aproximadamente 2338 a. C, o Imperador Chinês YAO recomendou um

levantamento de dados estatísticos com fins industriais, comerciais e seleção de pessoal para integrar o governo. Corroborando com Medeiros (2007), Freitas (2015) afirma que:

no livro sagrado Chouking, de Confúcio, há citações de recenseamentos realizados na China nos anos de 2.275 a.C. e 2.238 a.C. que foram utilizados pelo seu imperador (Rei Yao) para investigar a quantidade de seus súditos e para descrever em números as condições econômicas na agricultura e indústria (FREITAS, 2015, p. 15)

Encontra-se em Memória (2004, p. 11) que *“Confúcio relatou levantamentos feitos na China, há mais de 2000 a. C.”*. Ainda na China em aproximadamente 1.100 a. C. encontra-se registros semelhantes de coleta de dados.

A Bíblia Cristã (FREITAS, 2015) descreve recenseamento realizado por Moisés (aproximadamente 1.400 a. C e, outros realizados por imperadores romanos. Memória (2004, p. 10) afirma que *“no antigo Egito, de acordo com pesquisas arqueológicas, os faraós fizeram uso sistemático de informações de caráter estatístico”*

Os gregos também deram suas contribuições para o desenvolvimento da Estatística. e acordo com Freitas (2015, p. 16):

do século VI a.C. têm-se contribuições de Tales de Mileto e de Pitágoras de Samos. Inclusive, a Teoria das Proporções (540 a.C.) que define dez médias, parece ter sido gerada dos conceitos defendidos por Pitágoras como média aritmética, média geométrica e média subcontrária (posteriormente rebatizada de média harmônica por Hipasus - discípulo de Pitágoras).

Encontra-se em Camacho (2021, p.16) que:

na República Romana, o sexto rei de Roma, Sérvio Túlio (578 a.C. - 539 a.C), reordenou a composição tributária da época, originando o chamado tributum ex censu, adaptação segundo a qual cada indivíduo era taxado de acordo com as suas riquezas, incluídas as suas terras.

No ano do nascimento de Jesus, o Imperador Romano Cesar Augusto (27 a. C. – 14 d. C.) ordenou a realização de um recenseamento (cadastro) com o propósito de conhecer a exata extensão das propriedades tributáveis. Os pais de Jesus Cristo (BIBLIA SAGRADA, Lucas 2:1) retornaram à sua terra natal para cumprirem o decreto do Imperador, ocasião em que Cristo nasceu em Belém da Judéia.

Na era cristã, os instrumentos utilizados nos levantamentos de dados foram se aprimorando com a finalidade de se obter informações da população para fins de cobrança tributos e planejamento social e econômicos.

Segundo Memória (2004):

os balancetes do império romano, o inventário das posses de Carlos Magno, o Doomsday Book, registro que Guilherme, o Conquistador, invasor normando da Inglaterra, no século 11, mandou levantar informações das propriedades rurais dos conquistados anglo-saxões para se inteirar de suas riquezas, são alguns exemplos anteriores à emergência da estatística descritiva no século 16, na Itália. (MEMÓRIA, 2004, p. 11)

A prática cobrança de impostos continuou e continua até os dias atuais e é cada vez maior a tributação imposta pelos governantes, pois as populações cresceram numa velocidade grande e o estado tem o papel de zelar pelo bem-estar da sociedade,

prestando serviços básicos e essenciais à vida, tais como saúde, segurança, educação, implantação de políticas de geração de emprego e renda, dentre outros.

Com o Renascimento, foi despertado o interesse pela coleta de dados estatísticos, principalmente por suas aplicações na administração pública. A obra pioneira de Francesco Sansovini (1521 – 1586), representante da orientação descritiva dos estatísticos italianos, publicada em 1561, é um exemplo dessa época. Deve ser mencionado ainda o reconhecimento por parte da Igreja Católica Romana da importância dos registros de batismos, casamentos e óbitos, tornados compulsórios a partir do Concílio de Trento (1545 - 1563). (MEMÓRIA, 2004, p. 11)

Portanto, percebe-se que os dados fazem parte do cotidiano das pessoas em geral e, saber analisá-los e interpretá-lo é fundamental para tomada de decisão na vida pessoal e profissional.

Os Estados desde (quase) sempre quiseram enumerar, mensurar, quantificar suas populações, suas riquezas, seus recursos; quiseram as estatísticas. De início, com vistas às guerras, para tributar e para recrutar; depois, para além disso, com vistas a legislar e administrar inúmeros aspectos das esferas pública e privada. No tempo, diversificou e sofisticou a demanda por estatísticas, num movimento contínuo e intenso. (SENRA, 2008, p. 33).

As primeiras observações e seus registros feitas pelo homem desde a antiguidade, para fins de planejamento da vida humana em vários aspectos, posteriormente utilizados para o interesse dos estados principalmente na demografia e economia. Nos dias atuais, na visão de Toledo e Ovalle (1992, p. 14) estes levantamentos de Estatística e afirmam que ela *“representa uma atividade humana especializada para a coleta, a classificação, a apresentação, a análise e a interpretação de dados quantitativos obtidos (de fatos) e a utilização desses dados para a tomada de decisão”*.

3.2 Concepções de Estatística

Para alguns autores a Estatística, é uma parte da matemática aplicada (BRASIL, 1997, 1998, 2006; CRESPO, 2002; 2009; MEDEIROS, 2013), para outros, Freitas (2015, p. 14) *“é um conjunto de técnicas e métodos de pesquisa que envolve etapas como, por exemplo, o planejamento do estudo a ser realizado até o tratamento das informações coletadas nesse estudo.”* Para outros pesquisadores, a Estatística é uma ciência

Triola (1999, p. 2) *“é uma coleção de métodos para planejar experimentos, obter dados e organizá-los, resumi-los, analisá-los, interpretá-los e deles extrair conclusões”*

Diante das várias concepções deste ramo do conhecimento e seus significados ao longo da história, como ferramentas, tecnologias, métodos e ramo da matemática aplicada, a estatística não reduz a um ramo da matemática onde se investigam os processos de obtenção, organização e análise de dados sobre uma determinada população.

A estatística também não se limita a um conjunto técnicas, ferramentas ou métodos de obtenção de informações a partir de coleta e análise de dados, ela transcende a estas definições e conceitos, assumindo o papel de ciência na compreensão dos fenômenos, modelando-os e contribuindo para uma formação profissional mais completa e contribuindo com as pessoas comuns no exercício da cidadania.

Considerando a ciência como os estudo do universo nos mais variados ramos do conhecimento, sendo ela factual, empírica, racional, sistemática, verificável, falível,

apresentando um objeto de estudo, um método e um corpo de literatura próprio, a estatística se enquadra nestas características. A Estatística, ao longo de sua evolução histórica tem absorvido novas técnicas, contribuições de outros ramos das ciências sido utilizada como ferramenta de pesquisas.

Segundo Milone (2004, p. 337) a estatística é uma ciência *“cujos primeiros passos remontam aos primórdios da história e cujo desenvolvimento formal tende a estar em sintonia com a evolução do conhecimento humano”*.

Corroborando com a ideia da Estatística enquanto ciências, encontra-se em Batanero (2001):

entretanto, somente recentemente a estatística adquiriu o status de Ciências. No século VII surgiu a aritmética política, da escola alemã de Conring, que ministrou um curso na Universidade de Helmsted. Posteriormente, seu discípulo Achenwall direcionou seu trabalho para a coleta de dados e análise de dados numéricos, para fins específicos e com base nos quais são feitas estimativas e conjecturas, ou seja, já observados os elementos básicos do método estatístico. Para os aritméticos do século XVII e XVIII, a estatística era a arte de governar, seu papel era servir como olhos e ouvidos do governo. (BATANERO, 2001, p. 9-10, tradução nossa)

A Estatística é uma ciência que se dedica ao desenvolvimento e ao uso de métodos para a coleta, resumo, organização, apresentação e análise de dados. (FARIAS; SOARES; CÉSAR, 2003)

Corroborando com a concepção de Batanero (2001), Farias, Soares e César (2003), Canal (2000, p. 2) afirma que *“a estatística como ciência independente é um desenvolvimento recente do século XX. Ronald Aylmer Fisher (1890 - 1962) é o seu gênio”*. Anda segundo este autor, as ideias de Fisher uniram e estabeleceram fundamentos da estatística inferencial como método indutivo, na análise e interpretação dos dados, levando em conta o grau de incerteza.

Apesar do status de ciência e sua importância na formação profissional e do cidadão, o processo de ensino e aprendizagem da Estatística na Educação Básica, ainda apresenta muitos problemas de ordem metodológica e formação de professor de Matemática para o ensino de Estatística.

O ensino da matemática tem como tradição a exatidão, o determinismo e o cálculo, opondo-se à exploração de situações que envolvam aproximação, aleatoriedade e estimação, as quais podem limitar a visão matemática que o aluno poderá desenvolver, dificultando suas possibilidades de estabelecimento de estratégias para a resolução de problemas diversificados que lhe surgirão ao longo de sua vida. (LOPES, 2008, p. 63)

Por ser a Estatística uma ciência, esta possui métodos e princípios específicos, um ensino eficiente e eficaz, é necessário que nos cursos de licenciatura em matemática, haja uma maior valorização da Educação Estatística.

Uma educação estatística crítica requer do professor uma atitude de respeito aos saberes que o estudante traz à escola, que foram adquiridos por sua vida em sociedade. Em nosso modo de entender, seria necessária a discussão de temas, como a poluição de rios e mares, os baixos níveis do bem-estar das populações, o abandono da saúde pública, entre outros; questões que estão em manchetes de jornais e revistas e em reportagens de televisão. Trabalhando uma análise dessas questões que estão sempre envolvidas em índices, tabelas, gráficos etc., podemos estar viabilizando a formação de cidadãos críticos, éticos e reflexivos (LOPES, 2008, p. 6)

Dada a importância da Estatística na vida dos cidadãos, a Base Nacional Comum Curricular/BNCC (BRASIL, 2018. p. 274) preconiza que estes “precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas”

Na Educação Básica o ensino de Estatística inclui compreender significado dos conceitos e saber utilizá-los; raciocínio, pensamento e letramentos estatísticos; representar um objeto de estudos nos mais diversos tipos de registros de representação; saber modelar fenômenos, explicá-los e fazer estimativas; calcular índices e taxas, analisando e interpretando os resultados.

3.3 Média Aritmética Simples

Os resultados do processamento de dados podem ser expressos de maneira resumida na análise descritiva e exploratória de dados. O resumo dos dados pode ser expresso por meio de tabela e gráficos que fornecem informações sobre as observações coletadas, analisados e interpretados. Muitas vezes é necessário resumir mais estes dados, na forma de um ou mais valor numérico. Dentre estes valores, os mais usuais são denominados de medidas de posição, correspondendo as Medidas de tendência Central e a de Variabilidades ou dispersão e separatrizes.

Neste estudo, discute-se o conceito e significado da medida de Tendência central, média aritmética. Este termo é muito usual no cotidiano das pessoas e no meio profissional. Observa-se com frequência, nos jornais escritos e televisivos, salário médio, temperatura média, dentre muitas outras situações. Embora corriqueiramente seja um termo de uso comum, nem sempre quem os emprega compreende o seu verdadeiro significado.

Encontra-se em Morenttin e Bussab (2010, p. 35) que “*média aritmética, conceito familiar ao leitor, é a soma das observações dividida pelo número delas. Assim, a média aritmética de 3, 4, 7, 8 e 8 é $(3 + 4 + 7 + 8 + 8) / 5 = 6$* ”

Os livros didáticos (MORENTTIN e BUSSAB, 2010; TRIOLA, 1999, 2009; CRESPO, 2002, 2009) em geral, definem média aritmética focando apenas os aspectos aritméticos (soma, multiplicação e divisão) e algébricos, indicando a expressão:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

A média aritmética é uma medida estatística que se encontra entre os extremos de uma distribuição, a soma dos afastamentos em relação a ela é nulo, ela sofre influências dos extremos, a média não tem que ser igual a um dos valores da distribuição, os valores nulos no cálculo da média, pois todos os valores da distribuição entram no cálculo da média;

Estudos realizados por Batanero (2000, p. 4 - tradução nossa) aponta a complexidade de compreensão do conceito de média aritmética, devido aos seguintes elementos:

Elementos extensivos: relacionado ao campo de problemas do qual o objeto surge. Nestes elementos encontram problemas de erros de medidas e previsões baseadas no conceito de valor esperado; elementos actuativos: relacionados às práticas empregadas na solução de problemas como somar uma série de valores e depois dividir pelo quantidade total deles, encontrar algumas frequências numa tabela de distribuição, calcular moda, mediana e ponto médio; Elementos intensivos: refere-se às definições e propriedades características e, suas relações com outros conceitos; Elementos ostensivos: refere-se às notações, gráficos, palavras e, em geral, todas as representações do objeto abstrato que podemos usar para nos referirmos ao conceito; Elementos validativos: estes elementos estão relacionados às demonstrações e provas que utilizamos para provar propriedades, lemas e teoremas que vise resolver o problema.

Compreender o significado do conceito de objeto de estudo em Estatística, conhecer sua origem, evolução e aplicação em diversos contexto são condições favoráveis à aprendizagem.

A média é portanto, o cálculo de uma estimativa de valores desconhecidos, medidos na presença de erro. É o valor mais provável, quando se calcula tomando de maneira aleatória alguns elementos da população. A média pode ainda ser entendida como um representante de um conjunto de dados.

4. Resultados e Discussão

Inicialmente aplicou-se um questionário semiaberto aos participantes do estudo. No 1º item, quis-se saber onde os sujeitos de pesquisa realizaram seus estudos no Ensino Médio. A maioria dos alunos são egressos de escola pública estadual. (ver tab.1)

Tab.1 Egressos do Ensino Médio

Egressos do Ensino Médio	f	%
Escola pública Estadual	16	88,88
Escola pública Federal	2	11,12
Escola particular	0	0,00
Total		100,00

Fonte: pesquisa 2022

Os estudantes participantes do estudo apresentam idade média de 27 anos. Muitos destes estudantes terminaram o Ensino Médio e não tiveram condições financeira para prosseguir seus estudos em outras cidades onde eram ofertados curso superior. O Programa Ensinar oportunizou centenas de pessoas por se fazer presente em muitos municípios

Observou-se que todos os participantes do estudo exercem atividade laboral, tendo que otimizar o tempo para dedicação aos estudos. A pesquisa foi realizada no município de Anajatuba-Ma e dos 18 (dezoito) alunos participantes do estudo, 10 (dez) exercem à docência no ensino fundamental em seus municípios, em regime de contrato temporário.

Quando questionados, quais metodologias os professores formadores utilizavam em sala de aula, foram unânimes em afirmar que eram aulas tradicionais e utilização de resolução de problemas. Ninguém citou modelagem matemática, Enem, engenharia didática, dias metodologias muito conhecidas no meio acadêmico.

Foi perguntado aos participantes que tipos de software, eles utilizavam com frequência em sala de aula. O aluno A₉, respondeu:

Assistimos aula em duas escolas diferentes e nenhuma tem laboratório de informática para atender nossa demanda. Assistimos aula em escolas cedidas para funcionar o programa aos sábados e domingos.

Quando perguntados sobre as aulas de Estatística na Educação Básica, obteve-se as seguintes respostas (ver tab.2)

Tab. 2: aulas de Estatística na Educação Básica, segundo os sujeitos de pesquisa.

Educação Básica	f	%
Aulas com metodologia tradicional	3	16,67
Aulas com metodologias ativas	0	0,00
Não tivemos aula de Estatística	15	83,33
Total		100,00

Fonte: pesquisa 2022.

Dados os impactos na sociedade atual, os saberes estatísticos e probabilísticos são importantes para construção de conhecimentos em outros ramos da ciência e para o mundo do trabalho e necessitam de novas maneiras de aprender e ensinar.

Pela idade média dos participantes do estudo, conclui-se que quase todos concluíram o ensino médio há mais de 10 (dez) anos. Logo, possível que não lembrem detalhes das aulas de estatística, assim também como é possível que seus professores da época não dessem a devida valorização deste conteúdo.

Há estudos (KATOAKA, 2011; GAZORLA et. all. 2010; LOPES, 2008) que indicam que o processo de ensino e aprendizagem de Estatística na educação básica não é eficiente, devido a falta de formação do professor de matemática para o ensino de Estatística e Probabilidade.

Na visão de Kataoka (2011), uma das maiores dificuldades em relação ao desenvolvimento da estatística na Educação Básica está na forma de ensinar os conteúdos dessa disciplina, pois os professores não tiveram, em sua formação acadêmica, uma discussão a respeito de questões relacionadas à didática da estatística, fazendo com que muitos professores apresentem os conteúdos desconectados do cotidiano dos alunos e com uso excessivo de fórmulas. (MORAIS; STURION; REIS, 2017, p.4)

Para Lopes (2013, p. 905) é saber que “a estatística é uma ciência distinta da matemática e, portanto, seus objetos de estudo são diferenciados.” Diante do exposto é importante que nos cursos de licenciatura em matemática e pedagogia a Educação Estatística ocupe um espaço para discursões dos saberes e metodologias de ensino específicas que venha contribuir melhor com a formação do futuro professor.

Pedi-se que os participantes da pesquisa definissem estatística. Foram unânimes em dizer que a Estatística é a parte da Matemática aplicada que cuida da coleta, análise e interpretação de dados.

O aluno A₅, afirmou:

Estadística é a parte da matemática que estuda os dados de um conjunto de valores.

Solicitou-se aos participantes conceituar “média aritmética”, apenas um participante fez alusão de média como um representante de um conjunto de dados, os demais discutiram os aspectos aritméticos e algébricos.

O aluno A₁₁

Média aritmética é a soma de uma quantidade de dados dividido pelo total deles

Aluno A₁₄:

MÉDIA ARITMÉTICA - DADO UM CONJUNTO DE VALORES, A MÉDIA É UM NÚMERO OBTIDO DE A SOMA DE TODOS ELAS DIVIDIDO PELA TOTAL

Aplicou-se três problemas em sala de com o objetivo de analisar a compreensão dos alunos sobre o conceito de média aritmética.

Problemas 1 (BATANERO, 2000, p 1) Un objeto pequeño se pesa con un mismo instrumento por ocho estudiantes de una clase, obteniéndose los siguientes valores en gramos: 6'2, 6'0, 6'0, 6'3, 6'1, 6'23, 6'15, 6'2 ?Cuál sería la mejor estimación del peso real del objeto.

Apesar dos alunos já terem cursado uma disciplina de Estatística aplicada à Educação, 16 (dezesseis), que corresponde a 88,88% somaram todas as medidas e dividiram por 8 (oito). Não observaram que se trata de um exemplo particular de uma classe de problemas, onde a estimativa de uma quantidade ocorreu na presença de erro na medição.

Transcrição da resposta do aluno A₁₅:

$$\bar{X} = \frac{6'2+6'0+6'0+6'3+6'1+6'23+6'15+6'2}{8} \Rightarrow \bar{X} = \frac{49'18}{8} \Rightarrow \bar{X} = 6'1475$$

Esperava-se que os alunos identificassem os valores atípicos (outliers), descartasse o(s) mesmo(s) e calculassem a média aritmética mais próxima da realidade dos dados.

O aluno A₁₇, respondeu semelhante ao aluno A₁₅, somando todas as medidas e dividido pelo total delas

$$\bar{X} = \frac{6'2+6'0+6'0+6'3+6'1+6'23+6'15+6'2}{8} \Rightarrow \bar{X} = 49'18/8 \Rightarrow \bar{X} = 6'1475$$

Este tipo de problemas (BATANERO, 2000; 2003) pertencem a um grupo chamado de práticas matemática, onde utiliza-se a aritmética e a álgebra para encontrar a média aritmética.

Problema 2 (BATANERO, 2000, p. 2). Unos niños llevan a clase caramelos. Andrés lleva 5, María 8, José 6, Carmen 1 y Daniel no lleva ninguno. ¿Cómo repartir los caramelos de forma equitativa?

Para o aluno A₄, Daniel não participaria da divisão por não ter levado caramelos, desconhecendo assim, que a média aritmética depende de todos os valores da série, porque todos entram no seu cálculo.

A₄ respondeu:

$$X = \frac{5+8+6+1}{4} \Rightarrow \bar{X} = \frac{20}{4}$$

$\Rightarrow \bar{X} = 5$. Daniel não ganhou, pois não levou caramelos.

Para Batanero (2003, p 59) “en el cálculo de la média se tienen en cuenta todos os valores de los datos”. 13 (treze) alunos, incluíram o zero para obtenção da média aritmética.

Resposta do aluno A₁₈:

$$\bar{x} = \frac{5+8+6+1+0}{5} \Rightarrow \bar{x} = \frac{20}{5}$$

$\Rightarrow \bar{x} = 4$. Logo, cada um ficou com 4 caramelos

Para finalizar as atividades aplicadas em sala de aula, apresentou-se um problema que os levasse a refletir na média aritmética como um representante de um conjunto de dados, em uma distribuição aproximadamente simétrica.

Problema 3: Tomou-se a massa corporal (em kg) de 30 alunos matriculados na disciplina de Inferência Estatística do polo de Anajatuba do Programa Ensinar. Solicitou-se que os participantes do estudo calculassem o valor mais representativo do conjunto dados.

66 - 62 - 63 - 64 - 66 - 65 - 66 - 65 - 63 - 64 - 67 - 67 - 56 - 55 - 56
57- 58 - 60 - 61 - 50 - 54 - 55 - 69 - 73 - 71 - 70 - 72 - 73 - 75 - 80

Para o cálculo o valor médio da massa corporal foi sugerido aos participantes a utilização do Geogebra

Alunos A₁, deslizou o cálculo utilizando o geogebra e obteve $\bar{X} = 66kg$

Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda

Janela de Álgebra Planilha

Mkg = {66, 62, 63, 64, 66, 65, 66} MédiaMkg = 64.1

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	66							
2	62							
3	66							

O aluno A₃, somou todos os valores e dividiu por 30, obtendo:

$$\bar{X} = \frac{66+62+\dots+75+80}{30} \Rightarrow \bar{X} = \frac{1923}{30} \Rightarrow \bar{X} = 64,1kg$$

Neste problema, pediu-se ainda que os participantes do estudo calculassem a média como dados agrupados em intervalos de classe, tendo a primeira classe limite inferior igual a 50 (cinquenta) e amplitude de classe igual a 6 (seis)ç

Tab. 3: Massa (kg) corporal de 30 alunos do Curso de Licenciatura em Matemática do Programa Ensinar – Anajatuba /2022

Mass(kg)	fi	Xi (ponto médio)	fi*xi
50 † 56	3	53	159
56 † 62	7	59	413
62 † 68	12	65	780
68 † 74	6	71	426
74 † 80	2	77	154
Total	30	-	1932

Fonte: pesquisa, 2022

Quando se calcula a média aritmética com dados agrupados em intervalos de classes, na verdade, se calcula uma estimativa. O ideal é somar todos os dados e dividir pelo total deles.

Para calcular a estimativa da média aritmética com dados agrupados em intervalos de classe, divide-se a soma do produto do ponto médio (xi) pela respectiva frequência absoluta, pelo total dos dados da distribuição. No caso acima o aluno A₁₂, encontrou a seguinte resposta:

$$\bar{X} = \frac{\sum(fi * xi)}{n} \Rightarrow \bar{X} = \frac{1932}{30} \Rightarrow \bar{X} = 64,4kg$$

Apesar de uso frequente por parte das pessoas nos diversos contextos, nem sempre o seu significado é claro e preciso. Para representar um conjunto de dados a média é considerada como um ponto de localização central, é considerada o centro de gravidade dos valores amostrais.

5. Considerações finais

Após a análise dos dados, mesmo após os sujeitos de pesquisa terem cursado uma disciplina de Estatística, os resultados apontam para algumas dificuldades em compreender o a definição de Estatística, o seu papel no cotidiano das pessoas, na formação acadêmica e, na vida profissional.

Constatou-se por exemplo, que os alunos tem dificuldades de calcular e compreender os significados do conceito de média aritmética diante de dados coletados na presença de erro. Os participantes da pesquisa ainda veem a média aritmética apenas como uma pratica matemática utilizando a aritmética e álgebra **sem**, no entanto, compreender suas propriedades.

A investigação ainda aponta para a necessidade de melhor formação em Educação Estatística para o futuro professor de Matemática e o professor que vai ensinar matemática.

Referências

AMARAL, N. C, L.; BRANDÃO, R. J. B. Percepção do conceito de média aritmética de estudantes de pedagogia em uma universidade pública. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, Ano 6, Vol. VI, n.12, jan.-jul., 2023.

AZEVEDO, Paulo Roberto Medeiros de. Introdução à estatística [recurso eletrônico] / Paulo Roberto Medeiros de Azevedo. - 3. ed. - Natal, RN: EDUFRN, 2016.

BATANERO, C. Didáctica de la Estadística. Grupo de Investigación en Educación Estadística Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada, 2001

BATANERO, C. Significado y Comprensión de las Medidas de Posición Central Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada UNO, 2000.

BÍBLIA, Português. Bíblia Sagrada. Nova trad. na linguagem de hoje. São Paulo: Paulinas Editora, 2005.

BOAS, S. G.; CONTI, K.C. Base Nacional Comum Curricular: um olhar para Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Ensino Em Revista Uberlândia, MG. v.25. n. Especial. p. 984-1003, 2018.

BONJORNO, José Roberto Prisma matemática: estatística, combinatória e probabilidade: área do conhecimento: matemática e suas tecnologias. 1. ed. – São Paulo: Editora FTD, 2020.

BRAICK, Patrícia Ramos História: das cavernas ao terceiro milênio 4. ed. - São Paulo: Moderna, 2016.

BRANDÃO, J. B. R. A importância do conhecimento tecnológico na formação do professor de matemática. In: ARAÚJO FILHO, P. M.; NERES, R. L.; MARTINS, E. R.; BRANDÃO, R. J. B. (Orgs.). Coletânea Educação 4.0: Tecnologias Educacionais. São Luís: Editora Pascal, 2020.

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

BRASIL, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Apresentação dos Temas Transversais. Brasília: MECSEF, 1998.

CAMACHO, Júlia Pereira Sarraf. O Imposto sobre Grandes Fortunas sob a ótica da justiça fiscal e a importância de sua implementação no contexto pandêmico. 2021. Monografia (Graduação em Direito) – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, 2021.

CANAL, S. Y. La Estadística una ciência del siglo XX. R. A.. Fisher, el genio. Revista Colombiana de Estadística V. 23 N 2, Bogotá, 2000.

CAZORLA, I.M.; KATAOKA, V.Y.; SILVA, C.B. Trajetórias e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT 12. In: LOPES, C.E.; COUTINHO, C.Q.S.; ALMOULOU, S.A. (Orgs.). Estudos e Reflexões em Educação Estatística. Campinas: Mercado das Letras, 2010.

CRESPO, Antônio Arnot. Estatística fácil. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

CRESPO, Antônio Arnot. Estatística fácil. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

FARIAS A., SOARES, J.; CÉSAR, C. Introdução à Estatística. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2003.

FARIAS A.; SOARES, J.; CÉSAR, C. Introdução à Estatística. Rio de Janeiro. LTC, 2003.

FREITAS, E. A. Estatística aplicada: origem e evolução da estatística, método estatístico e outras histórias. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Rede e-Tec Brasil / UFMT – Cuiabá, 2015.

HOUAISS e VILLAR (2009) definem estatística como sendo o ramo da Matemática que trata da coleta, da análise, da interpretação e da apresentação de massas de dados numéricos. Estatística significa, também, um conjunto de dados numéricos

KATAOKA, V. A Educação Estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. Revista Latinoamericana de Investigación em Matemática Educativa, v. 14, p. 233-263, maio 2011.

KNECHTEL, Maria do Rosário. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba. Inter saberes, 2014.

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

LOPES, C.E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

MEDEIROS, C. A. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. 4ª. ed. atualizada e revisada- Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso /Rede e-Tec Brasil, 2013.

MEDEIROS, Carlos Augusto de. Estatística aplicada à educação. / Carlos Augusto de Medeiros. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

MEMÓRIA, José Maria Pompeu. Breve história da estatística – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

MILONE, Giuseppe. Estatística: geral e aplicada. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

MORAIS, Daiane Aparecida Miliossi.; STURION, Leonardo.; REIS, Marcia Cristina dos. Um estudo exploratório da educação básica sobre o ensino de estatística e o uso de tecnologias midiáticas. Ensino da Matemática em Debate, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 61-86, 2017.

MORETTIN, P. A. BUSSAB, W. O. Estatística Básica. 6. ed. - São Paulo: Saraiva, 2010.

PENEREIRO, J. C.; FERREIRA, D. H. L. Observatório Municipal de Campinas Jean Nicolini - Faculdade de Matemática. PUC-Campinas, CEATEC – SP, 2018. DOI: 10.15628/holos.2018.3892 .

PRATES, W. O. Estatística para Ciências Sociais Aplicadas. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Ciências Contábeis. Superintendência de Educação à Distância. Salvador – Bahia, 2017. ISBN 978-85-8292-140-1.

SANTOS, Scheila Montelli dos. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa /UEPS para o ensino de estatística na educação básica. Produtos Educacionais do PPGECM [recurso eletrônico]. 2018.

SENRA, Nelson. História das Estatísticas Brasileiras. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE Centro de Documentação e Disseminação de Informações. V 3. Brasília – DF, 2008.

TOLEDO Geraldo L.; OVALLE Ivo I. Estatística Básica. São Paulo: Editora Atlas SA, 1992.

TRIOLA, M. F. Estadística. 10^a. ed. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2009.

TRIOLA, Mário F. Introdução à Estatística. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1999