



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
CAMPUS BALSAS
CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

ANTONIO JOSÉ MACIEL REGO

A HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA: conquistas, desafios e contribuições

BALSAS
2024

ANTONIO JOSÉ MACIEL REGO

A HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA: conquistas, desafios e contribuições

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Matemática
Licenciatura da Universidade Estadual do
Maranhão, Campus Balsas, como requisito
para obtenção do grau de licenciado em
Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Nilson
Laurindo Sousa.

BALSAS

2024

R586h

Rego, Antônio José Maciel

A história da estatística: conquistas, desafios e contribuições. Antônio José Maciel Rego /. – Balsas, 2024.

38f.

Monografia (Graduação em Matemática) Universidade Estadual do Maranhão – UEMA / Balsas, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Nilson Laurindo Sousa

1. Estatística. 2. Matemática. 3. Evolução. 4. História. I. Título.

CDU: 314.1

ANTONIO JOSÉ MACIEL REGO

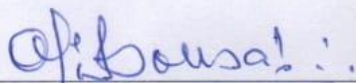
A HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA: conquistas, desafios e contribuições

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Matemática
Licenciatura da Universidade Estadual do
Maranhão, Campus Balsas, como requisito
para obtenção do grau de licenciado em
Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Nilson
Laurindo Sousa.

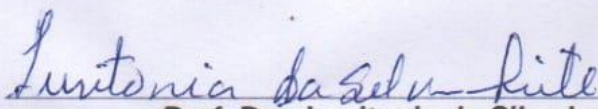
Aprovado em: 06/09/2024

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Antonio Nilson Laurindo Sousa (Orientador)

Doutor em Física e Astronomia
Universidade Estadual do Maranhão



Prof. Dra. Lusitonia da Silva Leite

Doutora em Educação em Ciências e Matemática
Universidade Estadual do Maranhão



Prof. Esp. Wemerson Pimentel Saraiva

Especialista em Informática na Educação
Universidade Estadual do Maranhão

Aos meus pais, aos meus amigos, ao meu orientador, aos meus professores e a todos que, de alguma forma, demonstraram apoio e compreensão ao longo de toda a minha trajetória acadêmica. Sem o encorajamento e a paciência de vocês, este sonho não teria sido possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus por iluminar meus caminhos durante toda a trajetória do curso e na realização desta etapa final. Sou grato por tudo o que Ele tem me proporcionado.

À minha família, especialmente à minha mãe Ana Cleides, meu pai Edmilson, minha irmã Ana Júlia e meu irmão Davi, pelo apoio e encorajamento durante toda a minha jornada acadêmica. Sem o incentivo e o apoio de vocês, nada disso seria possível.

Aos meus amigos, Auriana, Carina, Douglas, Jádía, Jaqueline, José Carlos, Kalisson, Lucas e Nilvan, que estiveram comigo ao longo desta jornada acadêmica, compartilhando experiências, momentos e enfrentando desafios que serviram como lições e aprendizados durante toda a nossa formação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Antonio Nilson Laurindo Sousa, por todas as orientações, que foram de grande contribuição para a realização deste trabalho e por acreditar na viabilidade desta pesquisa desde o primeiro momento.

Aos professores da banca examinadora, Prof. Mestre Olívio Crispim de Medeiros e Prof. Mestre Carlito Rocha Oliveira, pelas sugestões sinalizadas durante a qualificação do projeto. Estas foram de grande valia para a construção desta pesquisa.

À Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e ao Departamento de Matemática do Campus Balsas pelo apoio, paciência e esforços contínuos para garantir que o Curso de Matemática forme profissionais bem capacitados, oferecendo as ferramentas necessárias para o desenvolvimento dos acadêmicos. Agradeço também aos professores pelos incentivos, sabedoria e ensino, que foram fundamentais para minha formação acadêmica, contribuindo com seus conhecimentos, experiências e orientações valiosas, ajudando-me a desenvolver minhas habilidades e a alcançar meus objetivos.

E a todos aqueles que de forma direta ou indireta fizeram parte da minha caminhada, contribuindo para a minha formação acadêmica e para a realização deste trabalho.

“A estatística é a gramática da ciência”.

Karl Pearson

RESUMO

A Estatística é uma área extensa da Matemática e de grande importância. Assim, este trabalho tem o objetivo de compreender a evolução da Estatística e suas contribuições para a história da humanidade. A pesquisa analisa como a Estatística foi fundamental em cálculos, investiga seu desenvolvimento ao longo dos anos e demonstra as principais evoluções em dados. A metodologia utilizada envolveu um levantamento bibliográfico abrangente. Para isso, foram realizadas leituras e análises de livros, teses e artigos sobre Estatística, incluindo diversas definições e áreas da disciplina. As fontes bibliográficas foram obtidas através de plataformas como Google, Google Acadêmico e SciELO. Dessa forma, este estudo procurou embasar as diferentes definições e conceitos da Estatística, explorando suas origens, evolução e impacto na sociedade. Além disso, esta pesquisa revelou como a Estatística, desde suas origens, evoluiu para se tornar uma ferramenta crucial na análise de dados e na tomada de decisões. Destacou-se ainda a importância da Estatística na sociedade atual e a necessidade de continuar avançando na metodologia estatística. As principais descobertas incluem a transformação dos métodos estatísticos ao longo do tempo e suas aplicações significativas na melhoria da precisão e eficiência em diversas áreas.

Palavras chaves: Estatística. Matemática. Evolução. História.

ABSTRACT

Statistics is a broad and highly important area of Mathematics. Thus, this work aims to understand the evolution of Statistics and its contributions to the history of humanity. The research analyzes how Statistics has been fundamental in calculations, investigates its development over the years and demonstrates the main developments in data. The methodology used involved a comprehensive bibliographic survey. To this end, books, theses and articles on Statistics were read and analyzed, including various definitions and areas of the discipline. The bibliographic sources were obtained through platforms such as Google, Google Scholar and SciELO. Thus, this study sought to support the different definitions and concepts of Statistics, exploring its origins, evolution and impact on society. In addition, this research revealed how Statistics, since its origins, has evolved to become a crucial tool in data analysis and decision-making. It also highlighted the importance of Statistics in today's society and the need to continue advancing statistical methodology. The main findings include the transformation of statistical methods over time and their significant applications in improving accuracy and efficiency in various areas.

Keywords: Statistics. Mathematics. Evolution. History.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Cronologia da Estatística..... | 18 |
| Quadro 2 – Exemplo 1 com Classes, Amplitude de Classe e Frequência | 28 |
| Quadro 3 – Exemplo 1 com Classes, Amplitude de Classe, Frequência e Ponto médio de classe | 28 |
| Quadro 4 – Exemplo 2: Notas e Frequência | 29 |
| Quadro 5 – Exemplo 4: Ano, Porcentagem e Forma decimal | 31 |
| Quadro 6 – Exemplo 5 com Trechos e Velocidades | 32 |
| Quadro 7 – Exemplo 6 com Provas, Notas e Pesos..... | 33 |

LISTA DE SÍMBOLOS

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| x_i | Ponto médio de classe |
| l_i | Limite superior |
| L_i | Limite inferior |
| \bar{x} | Média aritmética |
| Σ | Somatório |
| x_1 | Valor individual no conjunto de dados |
| n | Número de elementos |
| \bar{g} | Média geométrica |
| x_n | N-ésimo elemento |
| $\sqrt[n]{}$ | Raiz n-ésima |
| \bar{h} | Média harmônica |
| \bar{x}_p | Média ponderada |
| x_i | Valor individual no conjunto de dados |
| w_i | Peso associado ao valor x_i |
| Me | Mediana |
| Ω | Número de elementos |
| $Pr(A)$ | Probabilidade do evento A ocorrer |
| $\#$ | Cardinalidade |
| At | Amplitude |
| tmc | Taxa média de crescimento |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 2 A HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA | 15 |
| 3 ESTATÍSTICA ATUALMENTE | 21 |
| 4 DEFINIÇÕES | 23 |
| 5 ESTATÍSTICA NA PRÁTICA..... | 27 |
| 5.1 Amplitude, amplitude de classe e o ponto médio de classe..... | 27 |
| 5.2 Medidas de posição/tendência central | 29 |
| 5.2.1 Moda | 29 |
| 5.2.3 Mediana | 30 |
| 5.2.4 Média aritmética | 30 |
| 5.2.5 Média geométrica..... | 31 |
| 5.2.6 Média harmônica..... | 32 |
| 5.2.7 Média ponderada | 33 |
| 6 METODOLOGIA..... | 35 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 36 |
| REFERÊNCIAS | 38 |

1 INTRODUÇÃO

A Estatística é uma área da Matemática de grande importância, pois ajuda a resolver problemas por meio da coleta de informações e dados relacionados a problemas específicos. Ela permite entender padrões, fazer previsões e contribui para a tomada de decisões, além de ser fundamental para diversas pesquisas científicas.

O uso da Estatística é essencial na tomada de decisões e pode ser dividido em duas partes principais: a Estatística Descritiva e a Estatística Inferencial. A Estatística Descritiva está relacionada à coleta, organização e descrição de dados, enquanto a Estatística Inferencial refere-se à interpretação e análise desses dados. Ambas desempenham um papel crucial na análise, descrição e organização das informações coletadas.

Atualmente, ainda há um certo desconhecimento sobre a Estatística. Como afirma Crespo (2002), de uma forma mais geral, quando mencionada a palavra Estatística, esta é ligada apenas a descrição e organização de dados, como por exemplo, estatísticas de acidentes de trânsito. Isso deixa de lado o verdadeiro significado de Estatística, pois o seu aspecto mais importante é a oferta de métodos inferenciais, os quais possibilitam tirar conclusões que vão além dos dados coletados inicialmente.

Dessa forma, as análises de dados estatísticos são de grande importância em diversas áreas, como empresas, escolas e eventos, entre outras, pois essas análises ajudam a chegar a diagnósticos e fornecem dados que podem ser usados em estudos ou para melhorar o funcionamento e os lucros das grandes empresas. Assim, com os dados coletados, é possível identificar possíveis problemas no andamento dos processos.

A Estatística é hoje uma ferramenta indispensável para que possamos obter dados e fazer análises, pois com ela podemos resolver muitos problemas que venham a ser solucionados e assim pode-se chegar a resultados que possam ajudar em nosso dia a dia, estudos e trabalho.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo compreender a evolução da Estatística e suas contribuições para a história da humanidade, bem como analisar como a Estatística foi fundamental para a evolução de dados, investigar o desenvolvimento da estatística durante os anos e demonstrar os principais cálculos estatísticos utilizados no cotidiano.

Além disso, este estudo visa proporcionar uma visão básica sobre a Estatística, destacando as principais diferenças entre sua origem e sua aplicação nos dias atuais, além de mostrar seus feitos significativos na sociedade e a importância de continuar buscando sua evolução.

É importante ressaltar que esta pesquisa reflete o grande interesse do autor em estudar a Estatística, uma vez que pouco se explorou sobre o tema durante sua jornada escolar.

2 A HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA

A Estatística é uma área da Matemática de grande importância e ao longo dos anos tem evoluído, contribuindo cada vez mais para a história da humanidade. Pode-se iniciar o estudo dessa disciplina a partir da definição da palavra “Estatística”, que tem sua origem etimológica no latim “*status*”, que significa “estado”. Originalmente, o termo era usado principalmente para obter dados quantitativos de interesse para o estado. Segundo Bayer *et al.* (2004), o alemão Gottfried Achenwall foi quem derivou a palavra Estatística da palavra latina status.

Essas informações citadas acima de acordo com Memória (2004,) eram principalmente em interesses econômicos, sobre as populações daquela época e eram usados principalmente para fins militares e tributários. No entanto, apesar do início da Estatística está ligada aos governos daquelas épocas, ela passou por grandes transformações até chegar nos dias atuais, como diz Memória (2004, p. 10):

[...], entretanto, a mera coleta de dados assim apresentados está longe de ser o que entendemos, hoje, por Estatística. Na verdade, sua feição essencial é a de ser um conjunto de métodos (métodos estatísticos), especialmente apropriado, no dizer de George Udny Yule (1871-1951), ao tratamento de dados numéricos afetados por uma multiplicidade de causas. Esses métodos fazem uso da Matemática, particularmente do cálculo de probabilidades, na coleta, apresentação, análise e interpretação de dados quantitativos.

Pode-se citar também a rápida evolução da Estatística já naquela época, ainda seguindo o estudo de Memória (2004, p.10):

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 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.

A Estatística é de grande relevância em qualquer área de estudo ou trabalho, pois a obtenção e análise de dados permitem identificar possíveis problemas. De acordo com Bayer *et al.* (2004, p. 2):

Seja qual for a área ou o objeto de estudo do pesquisador, este poderá vir a utilizar conceitos de Estatística. É indispensável para qualquer profissional o domínio das informações pertinentes ao seu trabalho: um médico deve conhecer profundamente a eficácia de medicamentos, bem como o comportamento de determinada patologia; um administrador não pode deixar de lançar mão de conhecer o seu mercado de atuação, ou ainda sobre o comportamento do seu cliente; um engenheiro precisa acompanhar com grande precisão o controle de qualidade de sua produção estando atento para ocorrência de falhas, identificando suas causas; um biólogo precisa estar

atento à diversidade da flora de uma região procurando identificar padrões de desenvolvimento das plantas.

Isso demonstra que, para qualquer trabalho realizado hoje em dia, é essencial realizar um estudo de análise de dados, e a Estatística desempenha um papel fundamental nesse processo. A Estatística ajuda na obtenção desses dados, permitindo que o profissional atue em sua área da melhor forma possível.

Para a maioria das pessoas, a palavra "estatística" está imediatamente associada ao recenseamento. Os censos, conduzidos há milênios, representam um esforço significativo e dispendioso por parte dos governos para obter informações detalhadas sobre seus habitantes, incluindo aspectos socioeconômicos, culturais e religiosos. Portanto, do ponto de vista histórico, é correto associar a estatística aos censos. Segundo Correa (2003), as palavras "*estatística*" e "*estado*" compartilham a mesma raiz latina, "*status*".

A partir dessa raiz latina, podemos entender que inicialmente a estatística se referia à coleta de informações essenciais para o governo sobre a população e a economia. Esses dados eram fundamentais para os líderes governamentais entenderem seus países e formularem políticas públicas eficazes. Com o tempo, a estatística evoluiu para ser utilizada não apenas na esfera política, mas também em diversas outras áreas da vida cotidiana, desempenhando um papel crucial em análises, previsões e tomadas de decisão em diferentes contextos, como afirma Ignácio (2012, p. 182):

A utilidade da estatística se expressa no seu uso, uma vez que grande parte das hipóteses científicas, independentemente da área, precisa passar por um estudo estatístico para ser aceita ou rejeitada, como é o caso do teste de novos medicamentos, dos ajustes de modelos de regressão, sobre a opinião popular de novos produtos etc. Na área médica, por exemplo, nenhum medicamento pode ser disponibilizado para o mercado se não tiver sua eficácia estatisticamente comprovada. O grande volume de informações produzidas pelo mundo moderno (pesquisas por amostragem, censos, internet, mercado financeiro) precisa ser analisado adequadamente. Essas análises utilizam as mais variadas técnicas estatísticas. A rigor, onde houver incerteza esta ciência pode ser empregada.

Mas afinal, onde surgiu a Estatística? Como já citado, lá nos tempos antigos, os governos demonstraram interesse em obter informações detalhadas sobre suas populações e recursos, especialmente para propósitos militares e fiscais, já naquela época começam a surgir os primeiros indícios de Estatística segundo afirma Memória (2004, p. 11):

O registro de informações perde-se no tempo. Confúcio relatou levantamentos feitos na China, há mais de 2000 anos antes da era cristã. No antigo Egito, os faraós fizeram uso sistemático de informações de caráter estatístico, conforme evidenciaram pesquisas arqueológicas. Desses registros também se utilizaram as civilizações pré-colombianas dos maias, astecas e incas. É conhecido de todos os cristãos o recenseamento dos judeus, ordenado pelo Imperador Augusto.

Essa citação destaca a antiguidade e a universalidade da prática de registrar informações estatísticas ao longo da história humana, ao mencionar levantamentos realizados na China mais de 2000 anos antes da era cristã, nos mostrando que a coleta organizada de dados não é um fenômeno recente, mas algo que remonta a milênios. Esse registro evidencia um interesse ancestral em compreender e governar com base em informações precisas sobre população e recursos.

Além disso, a citação de Memória menciona o antigo Egito, onde os faraós utilizavam informações estatísticas de maneira sistemática, conforme revelado por descobertas arqueológicas. Isso demonstra que as civilizações antigas reconheciam a importância de dados estruturados para administrar terras, recursos e populações de forma eficiente. Memória cita também as civilizações pré-colombianas dos maias, astecas e incas como exemplos de sociedades que utilizavam registros detalhados para diversos fins administrativos e sociais. Essas culturas independentes compartilhavam a prática comum de coletar e analisar dados para organizar suas sociedades complexas através da Estatística.

Assim, o argumento da autora ilustra a continuidade e a importância universal do registro de informações estatísticas ao longo da história mundial, mostrando como essa prática é essencial para o funcionamento organizado e eficaz das sociedades em diferentes períodos e culturas.

Mas de fato, qual o primeiro dado estatístico existente, onde e como ele surgiu? De acordo com Bayer *et al.* (2004, p. 3), “O primeiro dado estatístico disponível foi o de registros egípcios de presos de guerra na data de 5000 a.C., em 3000 a.C. existem também registros egípcios da falta de mão-de-obra relacionada à construção de pirâmides”. Esses registros indicam uma preocupação sistemática em monitorar recursos humanos para grandes projetos de construção, refletindo um desenvolvimento inicial da prática estatística para fins administrativos e organizacionais. Esses dados históricos revelam não apenas uma preocupação precoce com a coleta de informações sobre populações específicas e recursos disponíveis, mas também estabelecem uma base para o uso de estatísticas como

ferramenta essencial na colaboração do governo e na organização social desde os primórdios da civilização egípcia.

É de suma importância citar também que durante a era de Cristo, a estatística também teve sua importância como cita Bayer *et al.* (2004, p. 3):

Já na Era de Cristo o governador romano da Síria, Quirino, que incluía a Judéia e a Galiléia, por ordem do Senado, teve que fazer um recenseamento no qual as pessoas tinham que ser entrevistadas no local de sua origem. Acredite. Não fosse a Estatística Jesus Cristo não teria nascido numa manjedoura em Belém e a história do cristianismo – e de quase toda a cultura ocidental – poderia ter sido diferente. Explica-se. Como está escrito na Bíblia, Lucas cap. 2:1-2 - O imperador Augusto mandou uma ordem para todos os povos do Império. Todas as pessoas deviam se registrar para que fosse feita uma contagem da população. Foi então que São José e a Virgem Maria saíram de Nazareth, na Galiléia, para Belém, na Judéia, para responder ao censo ordenado pelo imperador César Augusto. Foi enquanto estavam na cidade que Jesus nasceu.

A relevância deste censo vai além do contexto administrativo e histórico imediato. De acordo com Bayer *et al.* (2004), se não fosse pela execução meticulosa deste censo, Jesus Cristo não teria nascido em Belém, conforme profetizado nas escrituras. Este evento é considerado crucial para a história do cristianismo e, de maneira mais ampla, para a cultura ocidental como um todo. A precisão na condução deste recenseamento ilustra como a estatística não apenas documenta eventos históricos, mas também pode influenciar profundamente o curso dos acontecimentos, moldando o destino de indivíduos e civilizações.

Portanto, esse episódio destaca como a prática estatística não apenas desempenhou um papel administrativo fundamental na Roma Antiga, mas também teve consequências significativas em termos de história religiosa e cultural, deixando um legado duradouro que continua a ter relevância nos dias atuais.

Pode-se fazer uma cronologia durante algumas épocas, de acordo com Costa (2011, p. 12) como mostra o quadro abaixo:

Quadro 1 - Cronologia da Estatística

| Período | Fatos ocorridos |
|-------------|--|
| Antiguidade | Vários povos já registravam o número de habitantes, de nascimentos e óbitos. Já se faziam estimativas das riquezas sociais, distribuíam-se equitativamente |

| | |
|--------------------------------|--|
| | terras aos povos, cobravam impostos e realizavam inquéritos quantitativos por processos que, hoje, chamaríamos de “estatísticas”. |
| Idade Média | Colhiam-se informações que geralmente eram tabuladas com finalidades tributárias ou bélicas. |
| Século XV | Surgem as primeiras análises sistemáticas, as primeiras tabelas, os números relativos e o cálculo de probabilidade. |
| Século XVII | Iniciou-se na Inglaterra uma nova fase de desenvolvimento da Estatística, voltada para a análise dos fenômenos observados. Era a fase da Estatística Analítica. |
| Século XVIII | A origem do termo Estatística surgiu no século XVIII. Quanto à origem da estatística, a data de seu aparecimento não parece ser encarada com unanimidade. Há quem diga que o seu autor foi Godofredo Achenwall (1719-1772), que usou pela primeira vez o termo estatística (statistik, do grego statizein). Outros também afirmam que tem origem na palavra estado, do latim <i>status</i> , pelo aproveitamento que dela tiravam os políticos e o Estado. |
| Ao longo do século XVIII e XIX | A Estatística desenvolveu-se muito, associada ao cálculo das probabilidades que haviam se desenvolvido e à realização de trabalhos de pesquisa |

| | |
|--|--|
| | <p>científica nos domínios da Botânica, Biologia, Meteorologia, Astronomia, etc. Mais tarde, a Estatística deixou de ser mera técnica de contagem de fenômenos para se transformar numa poderosa “alfaia” científica a serviço dos diferentes ramos do saber. Surge então a fase da Estatística Aplicada. É com essas características que a Estatística é hoje reconhecida, pois informações numéricas são necessárias para cidadãos e organizações de qualquer natureza e de qualquer parte do mundo globalizado. Portanto, é uma ciência moderna, imprescindível para entender aspectos e problemas em todas as áreas do conhecimento.</p> |
|--|--|

Fonte: Costa (2011, p. 12).

3 ESTATÍSTICA ATUALMENTE

Com os avanços tecnológicos e a evolução dos computadores, nos quais o mundo vem passando durante os anos, a Estatística também tem avançado e com isso ela tem contribuído de forma significativa nos resultados com rapidez, como sustentado por Bayer et al. (2004 p. 2):

Não há como negar que a chegada de computadores cada vez mais poderosos fez com que, de certa forma, a Estatística se tornasse mais acessível aos seus usuários, pois imensas quantidades de informações, hoje em dia, com a utilização de softwares de estatística são compilados em uma fração de segundos, processo no qual, antigamente era feito de forma manual, o que acarretava um trabalho maçante e gigantesco.

A Estatística vem evoluindo a cada ano e se tornando umas das áreas da Matemática que contém muitos conteúdos a serem estudados, possibilitando opções e soluções para diversos fenômenos, como afirma Shiguti (2006, p. 2):

O Estatístico promove o levantamento de pesquisas estatísticas em suas aplicações técnicas e científicas, investigando, elaborando e testando métodos matemáticos e sistema de amostragem, bem como coletando, analisando e interpretando os dados relacionados com os fenômenos estatísticos, e ainda estudando e renovando a metodologia estatística a fim de estabelecer a sua evolução e desenvolvimento.

De forma resumida, a Estatística desempenha um papel vital na pesquisa e na ciência, aplicando métodos matemáticos e sistemas de amostragem para coletar, analisar e interpretar dados. Ela também investiga e desenvolve novos métodos estatísticos, contribuindo para a evolução contínua da metodologia na área.

Vale Destacar ainda neste trabalho que, o estatístico pode atuar em várias especializações, aplicando seus conhecimentos em áreas específicas, como por exemplo a demografia e a bioestatística. Assim, Pereira Júnior (2021, p. 32) afirma em seu texto que:

Acreditamos que setores com poucos profissionais podem ser indícios de novos campos de atuação, como é o caso de atividades como: Alojamento e Alimentação, Indústrias Extrativas, Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura. Na mesma linha, pode indicar setores cujos empregadores ainda não perceberam a possibilidade e a importância de se contar com o profissional de Estatística.

As áreas mencionadas anteriormente representam setores onde a aplicação de métodos estatísticos ainda não foi totalmente explorada. Na agricultura, por exemplo, estatísticos podem ajudar a otimizar o uso de fertilizantes com base em dados de solo e clima. Na pesca, eles podem monitorar populações de peixes e prever impactos das mudanças ambientais. A aplicação da Estatística nesses setores pode conscientizar

os empregadores sobre os benefícios de contar com profissionais capacitados na área, resultando em melhorias na precisão das previsões, na gestão eficiente de recursos e na tomada de decisões estratégicas.

Além de sua atuação em diversas áreas, a Estatística desempenha um papel de extrema importância na produção e disseminação de informações estatísticas e geográficas confiáveis, que são fundamentais para o desenvolvimento econômico, social e ambiental do Brasil. Esse trabalho é realizado, em grande parte, pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

O IBGE está presente desde o período Imperial no Brasil, surgiu com o nome de DGE e chegou a realizar três recenseamentos, de acordo com o próprio IBGE (2016, p. 11):

Durante o período imperial, devido à necessidade do governo de obter dados estatísticos para melhor conhecer o País, criou-se, em 1871, a Diretoria Geral de Estatística – DGE, com subordinação ao Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império, para organizar as atividades estatísticas nacionais e realizar, no ano seguinte, o primeiro recenseamento feito no Brasil. Com a instalação da República, o novo governo reorganizou a DGE e ampliou suas atividades, implantando o registro civil de nascimentos, casamentos e óbitos. Este órgão nacional de estatística realizou, de 1889 até 1931, três recenseamentos gerais (em 1890, 1900 e 1920) até ser extinto após a Revolução de 1930. As suas atribuições foram repartidas entre os ministérios.

Antes de chegar a se chamar IBGE, o instituto se chamou de INE (Instituto Nacional de Estatística) e CNE (Conselho Nacional de Estatística), mas em 1937 foi criado o CBG (Conselho Brasileiro de Geografia) e foi integrado ao CNE o que vem dessa união o nome IBGE (2016, p. 11):

Na Resolução nº 31 do Conselho Nacional de Estatística - CNE estava instituída a expansão do Instituto de Estatística Brasileiro, com os serviços de estatística e geografia trabalhando em mútua cooperação, sugerindo, ainda um novo nome para o instituto. A nova denominação do Instituto de Estatística chegaria seis meses depois, por intermédio do Decreto-Lei nº 218, de 26 de janeiro de 1938, assinado pelo presidente Getúlio Vargas. Estava criado o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IBGE.

E a principal função do IBGE é identificar, mapear e analisar o território nacional, contar a população, mostrar como a economia evolui através do trabalho e da produção das pessoas e revelar como elas vivem, fornecendo essas diversas informações para o Governo Federal, tendo como ferramenta principal os métodos estatísticos.

4 DEFINIÇÕES

A Estatística está dividida em duas partes. A primeira parte é Estatística Descritiva, que segundo Costa (2011, p. 19):

[...] é aquela que possui um conjunto de técnicas para planejar, organizar, coletar, resumir, classificar, apurar, descrever, comunicar e analisar os dados em tabelas, gráficos ou em outros recursos visuais, além do cálculo de estimativas de parâmetros representativos desses dados, interpretação de coeficientes e exposição que permitam descrever o fenômeno. Essa área apenas descreve e analisa um conjunto de dados, sem tirar conclusões.

A Estatística Descritiva oferece técnicas e uma variedade de ferramentas para trabalhar com dados. Entre essas ferramentas estão a organização, resumo e análise de dados por meio de tabelas, gráficos e outros recursos visuais. Utilizando cálculos, ela produz estimativas e interpreta coeficientes para descrever fenômenos. Seu principal objetivo é descrever e analisar os dados, mas não tirar conclusões definitivas a partir deles.

A segunda parte da Estatística, é a Estatística Indutiva (ou Inferencial) que de acordo com Costa (2011, p. 19):

[...] é o conjunto de técnicas que, partindo de uma amostra, estabelece hipóteses, tira conclusões sobre a população de origem, formula previsões fundamentando-se na teoria das probabilidades, e baseia-se na análise e na interpretação dos dados. É a que trata das inferências e conclusões, isto é, a partir da análise de dados são tiradas conclusões. A inferência refere-se ao processo de generalização a partir de resultados particulares.

Ela permite tirar conclusões sobre uma população inteira com base em dados obtidos de uma amostra representativa. Isso significa que, ao analisar dados de uma amostra, é possível chegar a conclusões que oferecem soluções ou respostas para determinados problemas.

Algumas definições iniciais são de grande importância para se adentrar nesse vasto campo da Estatística, como população, amostra, parâmetro, dados discretos, dados contínuos, dados quantitativos, dados qualitativos e variáveis. De acordo com Crespo (2009, p. 8), “Variável é, convencionalmente, o conjunto de resultados possíveis de um fenômeno”, e uma variável pode ser qualitativa, que é uma forma de representar de acordo com suas características. Uma variável pode ser também quantitativa, que será expressa por números.

Outra importante definição é sobre população que segundo Correa (2003, p. 9) “é uma coleção completa de todos os elementos a serem estudados”, ou seja,

população é o objeto de estudo, todos os elementos que irão passar por um processo de pesquisa Estatística, são todos os seres a serem estudados de acordo com o tema da pesquisa. Correa (2003) também apresenta a definição de amostra, como uma pequena parte da população que será estudada mais a fundo, ou seja, receberá uma atenção maior, se separa uma pequena parte do todo, onde se vai ter resultados mais aprofundados.

E ainda, conforme Larson (2015, p. 4), “estatística é a descrição numérica de uma característica amostral”.

Parâmetros “[...] é a medida numérica que descreve uma característica da população” (Shiguti, 2006, p. 5).

Correa (2003, p. 9) nos concede a definição de Dados contínuos que “[...] resultam de um número infinito de valores possíveis que podem ser associados a pontos em uma escala contínua de tal maneira que não haja lacunas”.

O estudo de Correa ainda nos traz as definições de dados discretos que “[...] resultam de um conjunto finito de valores possíveis, ou de um conjunto enumerável de valores”, dados quantitativos que “consistem em números que representam contagens ou medidas” e por fim dados qualitativos que “podem ser separados em diferentes categorias que se distinguem por alguma característica não-numérica” (Correa, 2003, p. 10).

Outro ponto de muita importância dentro da Estatística é a “distribuição de frequências”, que fazem parte das organizações de tabelas e gráficos que serão vistas mais à frente. Essa distribuição ajuda na compreensão das distribuições de variáveis, como consequência na realização de cálculos de várias medidas, como médias e variâncias, as quais atuam como estimativas dos parâmetros da população da qual a amostra foi extraída.

Os principais elementos na construção de uma “distribuição de frequências” são amplitude total, amplitude de classe e o ponto médio de classe. Segundo Azevedo (2016, p. 129), “A amplitude total de um conjunto de dados qualquer é definida como a diferença entre o maior e o menor valores do conjunto”, de uma seleção de valores, pega-se o maior e subtrai o menor valor, para se ter uma ideia da dispersão ou variação dos dados, indicando quão amplos eles são.

Azevedo (2016, p. 129) define amplitude de classe como sendo “... a diferença entre dois limites inferiores ou entre dois limites superiores sucessivos, nos casos em

que a distribuição tenha a mesma amplitude em todas as classes”, amplitude = valor Máximo – valor Mínimo.

Para o autor Costa (2011, p. 50), ponto médio de classe “É o ponto que, por situar-se numa posição média da distribuição de valores do intervalo de classe, divide o intervalo em duas partes iguais”,

$$x_i = \frac{l_i + L_i}{2}.$$

As tabelas e gráficos na Estatísticas são de grande importância, pois com eles é feita a organização e apresentação dos dados e são ferramentas fundamentais para resumir e visualizar esses tipos de dados de forma mais clara e bem mais compreensível. Vale destacar dentre os vários tipos de gráficos na Estatística, tipos de gráficos destacam-se de linhas, gráfico de setor e o gráfico de barras que são altamente utilizados dentro da Estatística,

[...] gráficos são representações que facilitam a análise de dados, os quais costumam ser dispostos em tabelas quando se realiza pesquisas estatísticas. Eles trazem muito mais praticidade, principalmente quando os dados não são discretos, ou seja, quando são números consideravelmente grandes. Além disso, os gráficos também apresentam de maneira evidente os dados em seu aspecto temporal." (Brasil Escola, 2024).

As medidas de posição têm importância fundamental dentro da Estatística, nela podemos destacar média aritmética, moda e mediana. A média aritmética de acordo com Crespo (2009, p. 73) “é o quociente da divisão da soma dos valores da variável pelo número deles”, sendo representada da seguinte forma:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_1}{n}.$$

A média geométrica é calculada multiplicando-se todos os valores e, em seguida, extraíndo-se a raiz enésima desse produto, onde n é o número de valores. A fórmula para a média geométrica é:

$$\bar{g} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n}.$$

Ela é amplamente utilizada quando se precisa multiplicar valores ou trabalhar com taxas de crescimento. Em resumo, a média geométrica envolve a multiplicação de todos os valores e, em seguida, a extração da raiz enésima do produto.

Conforme Ferreira (2017), média harmônica é útil quando se trabalha com taxas ou proporções, colocando mais peso aos valores menores que consequentemente irão ficar mais significativos. Pode-se definir também como sendo o inverso da média aritmética do inverso destes números,

$$\bar{h} = \frac{n}{\sum\left(\frac{1}{x_i}\right)}.$$

A média ponderada, segundo Costa da Fonte (2013, p. 4), é "...uma medida de tendência central que considera a importância (ou peso) de cada valor ao calcular a média. Ela é útil quando os valores têm diferentes níveis de relevância". Em outras palavras, ela leva em conta a importância de cada valor, sendo particularmente útil quando os valores possuem diferentes níveis de relevância. Para calcular a média ponderada, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\bar{x}_p = \frac{\sum(x_i \cdot w_i)}{\sum w_i}$$

Moda, segundo Crespo (2009, p. 83), é "[...] o valor que ocorre com maior frequência em uma série de valores", ou seja, é o valor que mais se repete em uma sequência".

Iezzi, *et al.* (2016, p. 136) define mediana como "[...] um valor central que divide o conjunto de dados em dois subconjuntos com o mesmo número de elementos", tendo como fórmula:

$$Me = X_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}, \text{ se } n \text{ for ímpar}$$

$$Me = \frac{X_{\left(\frac{n}{2}\right)} + X_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2}, \text{ se } n \text{ for par}$$

Uma outra área da Matemática de grande importância que contribui para o estudo da Estatística é a probabilidade, embora este não seja o foco deste trabalho. Segundo Farias (2010, p. 127), a probabilidade é "... um evento de um espaço amostral Ω finito, cujos elementos são igualmente prováveis. Define-se a probabilidade do evento A como:

$$Pr(A) = \frac{\text{número de casos favoráveis}}{\text{número de casos possíveis}} = \frac{\#A_n}{\#\Omega}.$$

A probabilidade auxilia na descoberta da chance de determinados eventos ocorrerem, como por exemplo, o lançamento de um dado comum de seis faces. Ao considerar que cada face tem a mesma chance de aparecer, a probabilidade de sair um número específico, como o número 5, é calculada dividindo o número de resultados favoráveis, que seria uma face para o número 5, pelo número total de resultados possíveis, que são seis faces. Assim,

$$Pr(1) = \frac{1}{6} = 16,66\%.$$

5 ESTATÍSTICA NA PRÁTICA

Como mencionado anteriormente, a Estatística desempenha um papel crucial em diversas áreas e funções. Ela é essencial para a tomada de decisões informadas, para a realização de pesquisas científicas, para a formulação de políticas públicas e para o controle de qualidade. A Estatística auxilia na análise de dados, na compreensão de fenômenos e na previsão de tendências, permitindo fundamentar ações com base em evidências e em dados coletados conforme a necessidade. Além disso, foram apresentadas algumas definições importantes que serão aplicadas em seguida.

5.1 Amplitude, amplitude de classe e o ponto médio de classe

Vejamos alguns exemplos com amplitude, amplitude de classe e ponto médio de classe:

Exemplo 1: Em uma turma de 10 estudantes, as notas obtidas em uma prova foram as seguintes: 52, 68, 74, 76, 79, 85, 87, 88, 91 e 92.

Para analisar esses dados na Estatística, podemos calcular a amplitude, que é dada pela diferença entre o valor máximo e o valor mínimo. Nesse caso, o valor máximo é 92 e o valor mínimo é 52. Aplicando a fórmula da amplitude, temos:

$$At = 92 - 52 = 40$$

Isso indica que há uma variação de 40 pontos entre a maior e a menor nota. Embora algumas notas sejam relativamente altas, a presença de notas significativamente mais baixas sugere uma dispersão considerável nas performances dos alunos. A amplitude nos ajuda a entender a extensão dos dados, mas para uma análise mais completa, é recomendável utilizar outras medidas estatísticas, como a média e a mediana. Essas medidas fornecem uma visão mais detalhada sobre a distribuição das notas.

Seguindo o exemplo 1, faremos a amplitude de classe, a qual nos ajudará a separar os dados em intervalos (classes), tornando a distribuição dos dados mais clara. Para isso, é necessário definir o intervalo a ser utilizado. Neste exemplo, usaremos intervalos de 10 pontos, conforme mostra o quadro abaixo

Quadro 2 - Exemplo 1 com Classes, Amplitude de Classe e Frequência

| Classes | Amplitude de cada classe | Frequência |
|----------|--------------------------|------------|
| 52 á 61 | 61 – 52 = 9 | 1 |
| 62 á 71 | 71 – 62 = 9 | 1 |
| 72 á 81 | 81 – 72 = 9 | 3 |
| 82 á 91 | 91 – 82 = 9 | 4 |
| 92 á 100 | 100 – 92 = 8 | 1 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A frequência em Estatística refere-se ao número de vezes que um determinado valor aparece em um conjunto de dados. No exemplo 1, a frequência corresponde ao número de alunos cujas notas se enquadram em cada classe. Podemos observar que a amplitude de cada classe neste exemplo é de 9. Isso significa que, em cada intervalo de classe, há uma variação de 9 pontos, exceto na última classe, em que a nota máxima é 100. Nesse caso, a amplitude da classe é apenas 8. Ao organizar os dados dessa maneira, pode-se visualizar com mais clareza como as notas estão distribuídas, facilitando a análise de frequências de notas em diferentes faixas.

No exemplo 1, pode-se calcular o ponto médio de cada classe, utilizando os limites, inferior e superior:

$$x_i = \frac{l_i + L_i}{2}.$$

Aplicando no exemplo 1, temos o seguinte quadro:

Quadro 3 - Exemplo 1 com Classes, Amplitude de Classe, Frequência e Ponto médio de classe

| Classes | Amplitude de cada classe | Frequência | Ponto médio de classe |
|---------|--------------------------|------------|----------------------------------|
| 52 a 61 | 61 – 52 = 9 | 1 | $x_i = \frac{52 + 61}{2} = 56,5$ |
| 62 a 71 | 71 – 62 = 9 | 1 | $x_i = \frac{62 + 71}{2} = 66,5$ |
| 72 a 81 | 81 – 72 = 9 | 3 | $x_i = \frac{72 + 81}{2} = 76,5$ |
| 82 a 91 | 91 – 82 = 9 | 4 | $x_i = \frac{82 + 91}{2} = 86,5$ |

| | | | |
|----------|----------------|---|---------------------------------|
| 92 a 100 | $100 - 92 = 8$ | 1 | $x_i = \frac{92 + 100}{2} = 96$ |
|----------|----------------|---|---------------------------------|

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Neste exemplo, podemos observar o uso de quadros, que são ferramentas essenciais na estatística. Eles facilitam a visualização e interpretação de dados, como evidenciado pela organização apresentada, que proporciona uma compreensão mais clara das informações analisadas.

5.2 Medidas de posição/tendência central

Exemplo 2: Uma empresa de tecnologia realizou uma pesquisa para medir a satisfação dos funcionários em relação ao ambiente de trabalho. Os funcionários classificaram sua satisfação em uma escala de 1 a 10, e os resultados foram os seguintes: 7, 8, 6, 9, 8, 5, 10, 8, 7 e 6.

Observa-se que a população deste exemplo é composta pelos funcionários da empresa. A partir disso, iremos trabalhar com as medidas de tendência central.

5.2.1 Moda

A moda, conforme definida no capítulo anterior, é o valor que aparece com maior frequência em um conjunto de dados. No quadro abaixo, são apresentados os valores descritos no exemplo 2 e é possível observar que o valor com maior frequência é a moda. Conforme indicado no quadro abaixo, a moda dessas notas é 8, já que é o valor mais frequente entre as notas apresentadas.

Quadro 4 - Exemplo 2: Notas e Frequência

| Notas | Frequência |
|-------|------------|
| 5 | 1 |
| 6 | 2 |
| 7 | 2 |
| 8 | 3 |
| 9 | 1 |
| 10 | 1 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

5.2.3 Mediana

A mediana, também definida no capítulo anterior, é o valor que divide o conjunto de dados em duas metades iguais. Para encontrar a mediana, é necessário organizar os dados em ordem crescente ou decrescente. Usando os dados do exemplo 2, temos a seguinte sequência em ordem crescente: 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 10. A mediana é o valor que se encontra no meio, dividindo a sequência em duas partes iguais. Como a sequência tem uma quantidade par de números, a mediana é calculada pela média aritmética dos dois números centrais. No exemplo 2, os números centrais são 7 e 8.

$$Me = \frac{7 + 8}{2} = 7,5$$

A mediana do exemplo 2 é 7,5.

Existem sequências de dados que contêm uma quantidade ímpar de números. Por exemplo: 1, 4, 6, 10, 15, 17, 20. Nesta sequência, há sete números, e a mediana é o número que fica exatamente no meio, dividindo a sequência em duas partes iguais. Portanto, a mediana é o número 10.

5.2.4 Média aritmética

A média aritmética é amplamente utilizada para calcular notas, analisar finanças, resumir pesquisas e comparar dados. Embora seja muito útil, pode ser influenciada por valores extremos. Esses valores são dados que se afastam significativamente do restante do conjunto, podendo ser muito altos ou muito baixos. Por exemplo, se a maioria das notas de uma turma varia entre 6 e 10, mas um aluno obteve uma nota 2, essa nota pode ser considerada um valor extremo, pois é um valor muito baixo que pode influenciar na média final. Para explorar o uso da média aritmética, consideremos o seguinte exemplo:

Exemplo 3: Um grupo de cinco amigos decidiu registrar as horas que cada um passou estudando em uma semana. Os tempos registrados foram os seguintes: 8, 9, 6, 10 e 3 horas.

A partir desse exemplo, pode-se calcular a média aritmética do número de horas estudadas pelos amigos. Vimos no capítulo anterior que a fórmula para calcular a média é:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_1}{n}$$

Na prática fica da seguinte forma:

$$\bar{x} = \frac{8+9+6+10+3}{5} = \frac{36}{5} = 7,2$$

Seguindo esse mesmo exemplo, vamos excluir um dos valores extremos. Selecciona o valor 3, que é o mais baixo, e, em seguida, recalcularemos a média aritmética:

$$\bar{x} = \frac{8 + 9 + 6 + 10}{4} = \frac{33}{4} = 8,25$$

Observe que o valor da média aritmética aumentou consideravelmente, pois a exclusão de um dos valores extremos, que fez com que a média inicial fosse um pouco mais baixa, teve um impacto significativo no resultado final.

A média aritmética é uma ferramenta útil para resumir dados como demonstrado no exemplo 3 sobre as horas de estudo dos amigos. Ela fornece uma visão geral do tempo que, em média, cada amigo dedicou ao estudo, permitindo comparações fáceis. No entanto, é importante notar que a média pode ser influenciada por valores extremos. No primeiro cálculo, a média de 7,2 horas oferece uma boa representação do grupo. Porém, ao excluir as horas do amigo que estudou 3 horas, a nova média subiu para 8,25 horas, mostrando como a remoção de um valor significativo pode afetar o resultado.

5.2.5 Média geométrica

Exemplo 4: Suponha que você deseja calcular a média geométrica das taxas de crescimento anual de um investimento ao longo de quatro anos. As taxas de crescimento foram as seguintes:

Quadro 5 - Exemplo 4: Ano, Porcentagem e Forma decimal

| Ano | Porcentagem | Forma decimal |
|-------|-------------|---------------|
| Ano 1 | 10% | 1,10 |
| Ano 2 | 20% | 1,20 |
| Ano 3 | 15% | 1,15 |
| Ano 4 | -5% | 0,95 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Para calcular a média, primeiro deve-se multiplicar os valores, nesse exemplo:

$$1,10 \cdot 1,20 \cdot 1,15 \cdot 0,95 = 1,4421.$$

Em seguida, deve-se extrair a raiz n -ésima de acordo com a quantidade de n anos que, nesse exemplo, são quatro anos.

$$\bar{g} = \sqrt[4]{1,4421} \cong 1,09584$$

Em seguida, transforma-se em porcentagem:

$$tmc = (1,09584 - 1) \cdot 100 \cong 9,5$$

A média geométrica das taxas de crescimento anual é aproximadamente 9,5%. Isso indica que, em média, o investimento cresceu cerca de 9,5% ao ano ao longo dos quatro anos.

A média geométrica é uma medida eficaz para analisar o crescimento em contextos financeiros e de investimento, como demonstrado no exemplo 4. Ao utilizar a média geométrica, obtém-se uma taxa de crescimento média mais representativa quando os dados incluem variações percentuais, especialmente quando há taxas negativas ou valores extremos.

5.2.6 Média harmônica

Exemplo 5: Imagine que você tem quatro velocidades diferentes de um carro em quatro trechos de uma viagem:

Quadro 6 - Exemplo 5 com Trechos e Velocidades

| Trechos | Velocidades |
|----------|-------------|
| Trecho 1 | 50 km/h |
| Trecho 2 | 70 km/h |
| Trecho 3 | 90 km/h |
| Trecho 4 | 120 km/h |

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Agora para calcular a média harmônica faremos a soma do inverso de cada uma das velocidades:

$$\Sigma = \frac{1}{50} + \frac{1}{70} + \frac{1}{90} + \frac{1}{120} = 0,02 + 0,014 + 0,011 + 0,008 = 0,053$$

Na sequência, pega-se o número 4, pois são quatro velocidades em quatro trechos diferentes e dividir pelo somatório dos inversos:

$$\bar{h} = \frac{4}{0,053} \cong 75,47$$

Como demonstrado no exemplo das velocidades, a média harmônica é uma ferramenta bastante útil para analisar dados que envolvem taxas ou razões. Quando calculado a média harmônica das velocidades apresentadas no exemplo 5, obtém-se uma média que reflete melhor a dinâmica geral de velocidades da viagem, especialmente em situações em que as velocidades variam consideravelmente.

Uma vantagem significativa da média harmônica é que ela atribui mais peso aos valores menores. Esse aspecto é crucial em contextos como o de velocidades, em que trechos mais lentos podem impactar mais o tempo total da viagem do que trechos mais rápidos. Em contrapartida, a média aritmética pode ser distorcida por valores extremos, oferecendo uma visão menos precisa do desempenho geral. Portanto, ao utilizar a média harmônica para calcular a média das velocidades, conseguimos uma análise mais precisa e representativa das condições da viagem, superando as limitações da média aritmética.

5.2.7 Média ponderada

Exemplo 6: Suponha que um aluno tenha as seguintes notas em quatro provas, com pesos diferentes:

Quadro 7 - Exemplo 6 com Provas, Notas e Pesos

| Provas | Notas | Pesos |
|---------------|--------------|--------------|
| Prova 1 | 9 | 2 |
| Prova 2 | 5 | 4 |
| Prova 3 | 6 | 4 |
| Prova 4 | 10 | 3 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Para calcular a média do aluno, utiliza-se a média ponderada, conforme a fórmula a seguir:

$$\bar{x}_p = \frac{\sum(x_i \cdot w_i)}{\sum w_i}$$

$$\bar{x}_p = \frac{(9 \cdot 2) + (5 \cdot 4) + (6 \cdot 4) + (10 \cdot 3)}{2 + 4 + 4 + 3} = \frac{18 + 20 + 24 + 30}{13}$$

$$\bar{x}_p = \frac{92}{13} = 7,07$$

De acordo com o exemplo 6, a média ponderada é uma ferramenta importante que reflete a importância relativa de diferentes valores. Ao considerar os pesos atribuídos às provas, obtém-se a média que leva em conta a relevância de cada avaliação, resultando em uma análise mais justa do desempenho.

Esse método é particularmente útil em contextos educacionais, onde diferentes provas podem ter níveis variados de dificuldade ou importância, conhecidos como pesos. A média ponderada permite que essas diferenças sejam refletidas na média final, proporcionando uma avaliação mais precisa do desempenho do aluno.

Além disso, a média ponderada pode ser aplicada em diversas áreas, como finanças e pesquisas, onde a relevância de cada dado é crucial para a tomada de decisões. Em todos esses contextos, a média ponderada ajuda a considerar a importância relativa dos diferentes valores, oferecendo uma visão mais completa e informada

6 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada por meio de levantamento bibliográfico, buscando embasamento e o máximo de informações sobre o tema em questão. Foram realizadas leituras e análises de livros, teses e artigos sobre Estatística, incluindo suas definições diversas da área estudada. As fontes utilizadas, como livros, artigos e teses, foram obtidas através de pesquisas em plataformas como Google, Google Acadêmico e SciELO. Sobre esse modelo de pesquisa, Fonseca (2002, p. 32) nos diz que:

[...] a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

Durante o processo de pesquisa, foram realizadas diversas leituras sobre os conceitos abordados, com o objetivo de obter embasamento teórico para as diferentes definições presentes neste trabalho. Além disso, neste estudo, investigou-se as origens da Estatística, explorando como e onde ela surgiu, como evoluiu ao longo do tempo e quais foram suas contribuições para a sociedade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório que a Estatística desempenhou um papel significativo desde os primórdios. Desde cedo, esteve intimamente ligada aos governos de épocas remotas, com suas origens enraizadas em interesses econômicos e administrativos. Foi utilizada principalmente para fins militares e tributários. Inicialmente, as coletas de dados serviam para entender as populações e planejar estratégias de arrecadação.

Há relatos sobre o uso da Estatística desde antes de Cristo, passando pela era de Cristo até a contemporaneidade. Isso evidencia a importância da Estatística desde aqueles tempos, mesmo que de forma mais simples, já fazia parte da sociedade e deixava suas contribuições.

Com o passar do tempo e a evolução de cada era, a Estatística passou por grandes transformações, incorporando métodos científicos que permitiram uma análise mais rigorosa dos dados. Isso facilitou o trabalho dos estatísticos. Hoje, ao falar em Estatística, é comum associá-la apenas a censos, ignorando o vasto campo de possibilidades que ela oferece.

Vale destacar que, com a evolução ao longo dos anos, a Estatística se firmou como uma ferramenta essencial para a coleta de dados, solução de problemas, inferências precisas a partir de amostras, previsão de tendências futuras e validação de resultados. Ela contribui significativamente para a tomada de decisões, permitindo que, através da análise de dados estatísticos, se tenha uma visão mais clara do melhor caminho a seguir.

A Estatística é composta por duas áreas principais: Estatística Descritiva e Estatística Inferencial. A Estatística Descritiva concentra-se na organização e resumo dos dados coletados, utilizando ferramentas como médias, desvios padrão e representações gráficas para revelar as características essenciais de um conjunto de dados, sem extrapolar para além das informações fornecidas. Em contraste, a Estatística Inferencial utiliza amostras para fazer previsões sobre populações mais amplas, empregando métodos estatísticos avançados para apoiar a tomada de decisões fundamentadas e identificar as melhores abordagens a serem adotadas.

Atualmente, a Estatística é uma área essencial em diversos campos, como ciência, indústria, pesquisa social e tecnologia, sendo fundamental para a tomada de decisões baseadas em dados. Com os avanços tecnológicos, ela se transformou em uma profissão de grande demanda no mercado de trabalho, pois possibilita trabalhar

com dados que orientam decisões estratégicas. Setores como a indústria, agricultura e pecuária oferecem aplicações com Estatística, pois lidam com diversos tipos de dados que estão dentro do escopo dessa ciência.

As ferramentas modernas de análise, como a computação, ampliaram ainda mais as aplicações da Estatística, permitindo a manipulação de grandes volumes de dados. Um exemplo notável é o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que é responsável pela produção e análise de informações estatísticas, geográficas, cartográficas e ambientais do país. O IBGE utiliza conceitos e definições de Estatística para divulgar esses dados à população.

Desde os primórdios até os dias atuais, a evolução da Estatística demonstra como essa área do conhecimento, que a priori era uma ferramenta governamental e se tornou extremamente essencial para a compreensão do mundo contemporâneo e para a resolução de problemas complexos em diversas áreas.

Vale ressaltar que, por ser uma área extensa da Matemática, esta pesquisa constitui apenas um breve resumo sobre Estatística. O objetivo é apresentar sua história e algumas das contribuições mais significativas da área, bem como oferecer uma visão geral de suas principais aplicações. Embora o foco seja fornecer uma introdução concisa, é importante destacar que ainda existem muitos conceitos e tópicos relevantes que poderão ser explorados em pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Paulo Roberto Medeiros de. **Introdução à estatística [recurso eletrônico]** / Paulo Roberto Medeiros de Azevedo. - 3. ed. - Natal, RN: EDUFRN, 2016.
- BAYER, Arno. BITTENCOURT, H. ROCHA, Josy. ECHEVESTE, Simone. **Estatística e a sua História**. In: XII Simpósio Sulbrasileiro de Ensino de Ciências, 2004, Canoas. Anais do XII Simpósio Sulbrasileiro de Ensino de Ciências, 2004. v. 1. p. 1-12.
- CORREA, Sonia Maria Barros Barbosa. **Probabilidade e estatística** / Sonia Maria Barros Barbosa Correa. – 2ª ed. - Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003 116 p.
- COSTA, Paulo Roberto da. **Estatística** / Paulo Roberto da Costa. – 3. ed. – Santa Maria : Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Curso Técnico em Automação Industrial, 2011.
- CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística fácil** / Antônio Arnot Crespo. – 17. São Paulo: Saraiva, 2002.
- CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística fácil** / Antônio Arnot Crespo. - 19.ed. atual. - São Paulo: Saraiva, 2009.
- FARIAS, Ana Maria Lima de. **Probabilidade e estatística. v. único** / Ana Maria Lima de Farias. – Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010.
- FERREIRA, Luiz da Silva. **Uma abordagem sobre médias e suas aplicações no ensino médio**. 2017. 53 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Universidade Federal do Amapá - Unifap, Macapá, 2017.
- FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- FONTE, André Costa da. **Médias, desigualdades e problemas de otimização**. 61 páginas Trabalho de Conclusão (Mestrado Profissional) - Departamento de Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.
- IBGE. **Conhecendo o IBGE para o Concurso 2016** - Nível Médio. Disponível em: [https://conhecimento.fgv.br/sites/default/files/concursos/ibge/conhecendo_o_ibge-retificado\(02_2016\)-6aretificacao.pdf](https://conhecimento.fgv.br/sites/default/files/concursos/ibge/conhecendo_o_ibge-retificado(02_2016)-6aretificacao.pdf). Acesso em: 14 jul. 2024.
- IGNACIO, SA. **Importância da estatística para o processo de conhecimento e tomada de decisão**. Revista Paranaense de Desenvolvimento, v. 118, p. 175-192, 2012.

LARSON, Ron. **Estatística Aplicada** / Ron Larson, Betsy Farber ; tradução José Fernando Pereira Gonçalves; revisão técnica Manoel Henrique Salgado. -- São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

LUIZ, Robson. "Gráficos"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/graficos.htm>. Acesso em 24 de agosto de 2024.

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

PEREIRA JUNIOR, Edmilson Antonio. **Dos estatísticos, estatísticas [livro eletrônico]** / Edmilson Antonio Pereira Junior, Doris Satie Maruyama Fontes, Léssio Lourenço Nunes. - Belo Horizonte, MG Ed. do Autor, 2021.

SHIGUTI, Wanderley Akira. SHIGUTI, Valéria da S. C. **Apostila De Estatística**. Brasília, 2006. 70 p.