



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA-CCN
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MILENA VASCONCELOS GOMES

ABORDAGEM DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

TERESINA
2020

MILENA VASCONCELOS GOMES

ABORDAGEM DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada a Universidade Estadual do Piauí-UESPI, como requisito à obtenção do título graduado em Licenciatura plena em Matemática.

Orientador: Prof. Maria Rosário de Fátima Ferreira Batista.

TERESINA

2020

MILENA VASCONCELOS GOMES

ABORDAGEM DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada a Universidade
Estadual do Piauí-UESPI, como requisito à
obtenção do título graduado em
Licenciatura plena em Matemática.

Aprovado em ____/____/_____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Maria Rosário de Fátima Ferreira Batista

Orientadora

Prof. Esp. Raimundo Nonato Rodrigues

1º Examinador

Prof. Msc. José Arimatéa Rodrigues Júnior

2º Examinador

TERESINA

2020

AGRADECIMENTOS

Sou grata primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por ter me guiado e fortalecido durante essa trajetória.

Deixo aqui meu agradecimento aos meus pais, minha fonte de inspiração, que sempre batalharam para me proporcionar estudo, e que estão sempre comigo.

Às minhas irmãs, que contribuíram com o meu crescimento, desenvolvimento intelectual, e com esse trabalho.

Aos professores da graduação, que tive o prazer de conhecê-los no decorrer desses anos, de um modo especial, agradeço a professora Maria do Rosário, minha orientadora, que vem contribuindo de modo muito significativo na minha estrada, tanto no modo profissional quanto humano.

Agradeço a cada um dos meus amigos, que me auxiliaram e apoiaram nesses anos de graduação, de modo especial, deixo meu muito obrigada a Francisca Erika, Açucena Maria, João Victor, e a cada um que comigo formou por um tempo a diretoria do centro acadêmico.

Enfim, obrigado a todos que estiveram comigo e me incentivaram nessa conquista.

“Todo mundo é inteligente de diferentes maneiras. Mas se você julgar um peixe pela sua habilidade de subir em árvores ou de viver fora d'água, ele passará a vida inteira se achando burro.”

- Peixe fora d'água. Lynda Mullaly Hunt

RESUMO

Este trabalho é uma aplicação de metodologia para o ensino de estatística no ensino médio, tendo como objetivo comparar os tipos de técnicas aplicadas no ensino do conteúdo, como também explanar a estatística descritiva desde a sua história até sua aplicação em ocorrências simples, do cotidiano. Essa área da matemática é de suma importância em diversas pesquisas, principalmente científicas, sendo assim, há uma necessidade de repassar esse conteúdo de uma maneira mais interativa com os discentes, deste modo, é com esse intuito que este trabalho traz além do conteúdo, uma aplicação prática da metodologia em uma turma de uma Instituição Escolar, localizada em Teresina.

Palavras chaves: Estatística, metodologia, pesquisa.

ABSTRACT

This work is an application of methodology for teaching statistics in high school, with the objective of comparing the types of techniques applied in teaching content, as well as explaining descriptive statistics from its history to its application in simple, everyday occurrences. This area of mathematics is of paramount importance in several researches, mainly scientific, so there is a need to pass on this content in a more interactive way with the students, so it is with this intention that this work brings beyond the content, practical application of the methodology in a class of a School Institution, located in Teresina.

Keywords: Statistics, methodology, research.

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PNE – Plano Nacional de Educação

SAS – Statistical Analysis

SPSS – Statistical Package for Social Sciences

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Representação da quantidade de alunos que acertaram a identificação da população nos questionários. Teresina - Piauí, 2019.

Gráfico 2: Representação do índice de acertos na determinação da amostra. Teresina - Piauí, 2019.

Gráfico 3: Quantidade de alunos que acertaram a classificação da variável estudada. Teresina - Piauí, 2019.

Gráfico 4: Comparativo do número de acertos na construção de tabela nos dois questionários. Teresina - Piauí, 2019.

Gráfico 5: Comparativo do número de alunos que construíram corretamente os gráficos de seus dados estudados. Teresina - Piauí, 2019.

Gráfico 6: Representação da quantidade de alunos que assimilaram a leitura de gráficos. Teresina - Piauí, 2019.

Gráfico 7: Comparação entre os dois questionários da quantidade de alunos que calcularam corretamente a média. Teresina - Piauí, 2019

Gráfico 8: Representação do índice de acertos na identificação e cálculo de moda e mediana. Teresina - Piauí, 2019.

Gráfico 9: Representação do desempenho dos discentes no cálculo das medidas de dispersão. Teresina - Piauí, 2019.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
1.1 Justificativa.....	10
1.2 Objetivos.....	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 Contexto Histórico	12
2.2 Noções básicas de Estatística.....	15
2.2.1 Fases do método Estatístico	15
2.3 Conceitos Fundamentais.....	16
2.3.1 Dados.....	16
2.3.2 População.....	16
2.3.3 Amostra.....	17
2.3.4 Variáveis.....	17
2.3.5 Séries Estatísticas.....	18
2.3.6 Tipos de Tabela.....	19
2.3.7 Gráficos Estatísticos.....	20
2.3.8 Distribuição de Frequências.....	25
2.3.9 Medidas de Tendência Central e Dispersão.....	31
2.3.10 Medidas de Assimetria.....	40
3. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS.....	42
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	44
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
6. REFERÊNCIAS.....	53
7. APÊNDICES.....	55
8. ANEXOS.....	61

1 INTRODUÇÃO

A estatística é uma pesquisa com dados numéricos organizados e apresentados em gráficos ou tabelas. Etimologicamente, vem do latim *status*, termo que define “Estado” e é usada para o estudo científico do mesmo, priorizando antigamente a realização dos censos. Porém esta prática se encontra muito ativa nos dias atuais, estando presente nas pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que engloba a natureza demográfica, geocientífica, social e econômica.

Atualmente a Estatística está presente em muitos âmbitos, como no Plano Nacional de Educação (PNE) que em 2004 colocou em prática os censos demográficos, escolares e estudos de amostras em domicílio, as pesquisas de IBGE, pesquisas eleitorais, geoestatística, estatística comercial e nas Ciências Médicas, contabilometria, entre outras (SAMPAIO E DANELON, 2015).

Com toda essa expansão da estatística, e seu desenvolvimento na educação básica e superior, há uma grande preocupação em relação a maneira como esta é apresentada aos discentes, visando que a mesma contribui não apenas para a formação de cidadãos críticos, mas também para a formação científica em geral. O documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) inclui a Estatística como disciplina obrigatória desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o final do Ensino Médio (ZEN, 2017).

Observa-se também na BNCC a importância na qual destacam a inclusão da história da Matemática como um recurso para despertar nos discentes um interesse por aquele conteúdo abordado, adquirindo assim um contexto significativo e prazeroso para a aprendizagem. No que diz respeito a estatística, esta propõe que o ensino ocorra de maneira que os alunos passem a ser investigadores, pesquisadores, de modo que eles possam não apenas interpretar os dados estatísticos apresentados em gráficos e/ou tabelas, mas possam sobretudo planejar e executar uma pesquisa amostral, para depois interpretar suas tendências centrais, representando os resultados por meio da mídia e assim chegar a conclusões, capacitando assim, o pensamento crítico dos mesmos (BNCC, 2018).

1.1 JUSTIFICATIVA

A motivação em aprofundar os estudos nesta temática surgiu da afinidade pela mesma, além de uma nova visão sobre estatística adquirida no decorrer da graduação, com isso brotou uma necessidade de explanar este conteúdo de uma maneira diversificada aos alunos do Ensino Médio, que muitas vezes não sabem o porquê ou onde aplicarão o que está sendo ensinado. Desse modo, surgiu a necessidade e curiosidade de pesquisar, analisar estratégias possíveis para a abordagem de estatística, buscando deixar menos abstrato esse ramo da matemática tão importante em nosso cotidiano.

Dessa forma, este estudo propôs não só complementar, mas aprofundar, investigar saberes sobre a estatística básica para os discentes do Ensino Médio. Os resultados podem contribuir para outras possíveis e futuras elaborações de estratégias pedagógicas e didáticas, visando facilitar o processo de ensino-aprendizagem, tendo sempre como foco a autonomia e protagonismo do aluno na construção do conhecimento.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral:

- Analisar resultados do uso da metodologia tradicional e da construtivista, que proporciona maior participação do discente, no ensino da estatística.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Aplicar proposta didática sugerida pela BNCC;
- Mostrar aos discentes um contexto histórico, teórico e prático da estatística;
- Determinar aos discentes que eles pesquisem dados e problemas de sua própria escola, para depois fazer a apresentação e interpretação dos dados;
- Valorizar a interação entre os discentes de turmas diferentes, e de mesma turma.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Contexto Histórico

Desde a antiguidade que há um interesse pela coleta de dados para obter informações populacionais, suas riquezas e propriedades. Há indícios dessa exploração na China, há mais de 2000 a.C. e segundo Confúcio, no Antigo Egito, fizeram uso de busca de informações estatísticas, podendo destacar também, um dos mais antigos sinais, que foi o recenseamento ordenado pelo Imperador César Augusto, na época do nascimento de Jesus.

Segundo Memoria (2004), com o Renascimento surgiu maior interesse pela coleta de dados estatísticos, que visando a administração pública passou a ser usada até pela Igreja Católica que armazenava os documentos de batismos, casamentos, óbitos e outros sacramentos (MEMORIA, 2004).

Estudos mais aprofundados foram realizados com destaque aos alemães, Gottfried Achenwall (1719-1772), por exemplo, criou o vocábulo estatístico, porém esses estudos não passaram de uma melhor definição para os dados estatísticos que os italianos já haviam apresentado, no qual eles faziam as pesquisas, mas não chegavam a nenhuma conclusão (MEMORIA, 2004).

A iniciativa para esse novo passo (o de poder concluir algo de acordo com a coleta de dados) se deu no século XVII, na Inglaterra, por John Graunt (1620-1674) ao publicar seu livro em 1662 intitulado “Observações Naturais e Políticas mencionadas em um Índice seguinte e feitas com as Leis de Mortalidade”, obra esta, que mostra uma análise fundamentada em razões e proporções de fatos vitais, observando assim a regularidade estatística numa grande quantidade de dados. Assim, esse ato de observar dados e por meio deles concluir fatos, foi nomeado de Aritmética Política, por Willian Petty, sucessor de Graunt (MEMORIA, 2004).

A partir disso, Jacob Bernoulli; Blaise Pascal e Pierre Fermat sucederam os estudos aprofundados sobre cálculos de probabilidade e acaso, principalmente após Bernoulli ter observado o espaço amostral e a frequência relativa dos números de casos favoráveis. Com o tempo, outras influências para a formação da estatística se destacaram, como é o caso de Adolphe Quetelet, conhecido como pai das estatísticas públicas, suas principais contribuições nesse ramo foi o conceito de homem médio e

o ajustamento da distribuição normal (MEMÓRIA, 2004). De acordo com Memória (2004):

“Seu conceito de homem médio é uma ficção estatística destinada a facilitar as comparações no espaço e no tempo. [...] ter considerado suas dispersões e descoberto que a curva normal [...] podia ser ajustada satisfatoriamente às medidas de peso, estatura e perímetro torácico por ele feitas em recrutas franceses” (MEMÓRIA, 2004, p. 20).

Assim, em vista estatística, Sir Francis Galton (1822-1911) se destacou mais em suas contribuições para a enumeração explícita e quantitativa dos conceitos de regressão e correlação. Definiu a correlação como sendo decorrência das variações devidas a causas comuns, mais tarde ele se interessou na aplicação da estatística na Psicologia e junto com o psicólogo James Cattell produziu dados estatísticos de distribuição assimétrica (MEMÓRIA, 2004).

Enquanto isso, nos anos de 1854 a 1860, durante a guerra da Crimeia, Florence Nightingale (1820-1910) atuou como enfermeira e por meio de dados estatísticos representados em tabelas e, principalmente em gráficos, concluiu que o número elevado de mortes não estava somente associado à guerra, mas sim a falta de higiene e a contaminação hospitalar. Assim, foi considerada uma das pioneiras no uso de gráficos com dados estatísticos, também considerada fundadora da enfermagem. Seus gráficos foram tão criativos e importantes que marcou o desenvolvimento da Estatística e sua contribuição a conduziu para ser a primeira mulher eleita membro da Associação Inglesa de Estatística, em 1858 (IEZZI, 1939).

No final do século XIX e no começo do século XX, foi fundada a Escola Biométrica, na Inglaterra, tendo como principal representante Karl Pearson (1857-1936), de princípio focou em problemas estatísticos voltados para a herança biológica, e em seu artigo “Regressão, Hereditariedade e Panmixia”, expressou o coeficiente de correlação, tal como ela é conhecida e estudada atualmente, ficou considerado como criador da estatística aplicada (MEMÓRIA, 2004).

Com base na obra de Memória (2004), a escola biométrica focava nas técnicas administrativas, em contrapartida, havia pesquisas mais profundas de caráter experimental que tratava adequadamente do estudo e análise de pequenas amostras, trabalhos estes, desenvolvidos por Ronald Aylmer Fisher (1890-1962), que se

destacou como principal representante da Fase da Experimentação. Contribuiu também para os fundamentos teóricos da Estatística, o que levou a destaque como maior estatístico de sua época, e, portanto, classificado como o fundador da estatística moderna por C. Radhakrishna Rao (MEMORIA, 2004).

Uma das maiores contribuições de Fisher no ramo da metodologia estatística, segundo Yates e Mather, foi o método da máxima verossimilhança no ajuste de curvas de frequências, trabalho registrado no artigo “Fisher, 1912”, aplicando-o na Genética, podemos destacar também seus trabalhos de análise de variância e planejamento de experiências (FORTES, 2014).

Baseado em Memoria (2004), Jerzy Neyman e Egon Sharpe Pearson se dedicaram a teoria clássica do teste de hipóteses estatísticas, e discussões sobre o conteúdo resultou em diversos artigos: Neyman e Pearson (1928, 1933a, 1933b, 1936). Quando Neyman foi para a Inglaterra voltou a se dedicar a teoria da estimativa intervalar decorrendo assim sua teoria de intervalos de confiança que foi publicada em “Os dois aspectos diferentes do método representativo: o método de amostragem estratificada e o método de seleção proposital” (NEYMAN, 1934).

A era atual é marcada pelo aumento do ensino da estatística e a crescente influência do uso do computador. Segundo Cox (1997) os anos entre 1925 e 1960 são caracterizados como a época do conhecimento estatístico. No final do século XX grande quantidade de estatísticos já tinha acesso aos computadores, utilizando-os como auxílio para seus estudos, porém a visualização dos resultados ainda era uma tarefa tida como difícil (MEMORIA, 2004).

No que se refere ao estudo de grandes quantidades de informações no âmbito estatístico e probabilístico, as tecnologias principalmente as calculadoras e computadores, desempenham grande ofício, uma vez usados como recursos que permitem trabalhos com dados reais e amostras de grande dimensão mantendo assim uma ligação entre Estatística e Informática (BATISTA, 2013).

Desse enlace surgiu programas e softwares apropriados para as pesquisas estatísticas, como por exemplo, Planilha Eletrônica do Excel, o Statistical Analysis (SAS), o Statistical Package for Social Sciences (SPSS), o Genstat, o Sisvar, entre outros, que assumem grande função nas pesquisas dos dias atuais (BATISTA, 2013).

2.2 Noções básicas de Estatística

A Estatística é o ramo da matemática que proporciona técnicas para a coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados, possibilitando assim a formação de conclusões e posteriormente decisões, como ressalta Salvador:

A estatística é a ciência que trata da coleta, organização, análise e interpretação de dados para a tomada de decisões. Estamos denominando por dados um (ou mais) conjunto de valores, numéricos ou não, que vem de observações, contagens, medições ou respostas. (SALVADOR, 2015, p. 6)

Partindo desse estudo, pode-se dividir a estatística em duas: a Estatística Descritiva utiliza-se de métodos estatísticos que consiste na coleta, organização, descrição, cálculo e apresentação dos dados, e a Estatística Indutiva ou Inferência Estatística que compreende a análise e interpretação dos dados.

2.2.1 Fases do Método Estatístico

- Definição do problema: Nesta fase se define o foco da pesquisa que será estudada.
- Planejamento: Consiste na definição e escolha de como será realizada a pesquisa, como será feito o levantamento e estudo do problema.
- Coleta de dados: Onde ocorre o registro dos dados, com intuito definido.
- Apuração dos dados: Compreende a contagem e organização por meio de agrupamentos dos dados recolhidos.
- Apresentação dos dados: Maneira com a qual se resume os dados obtidos, podendo ser de forma tabular, definida como a representação numérica em tabelas, ou de forma gráfica sendo a apresentação geométrica em gráficos, permitindo uma visualização dos valores de maneira rápida e eficaz.

- Análise e Interpretação de dados: Equivale ao processo de calcular medidas e coeficientes, como o cálculo de média, moda, desvio e etc.

2.3 Conceitos Fundamentais

2.3.1 Dados

É definido como um ou mais conjuntos de valores numéricos ou não, obtidos por meio de observações. Esses conjuntos de dados podem ser de dois tipos (população e amostra), definidos do seguinte modo:

2.3.2 População

É o conjunto de pessoas ou objetos portadores de pelo menos uma característica comum e observável. Segundo Barros, para haver uma definição exata e limitada do que constitui a população, se faz necessário a determinação de três elementos: característica em comum, localização temporal e localização geográfica. São alguns exemplos de população:

- ✓ Resultado de alunos classificados no teste seletivo.
- ✓ Quantidade de pessoas que possuem título de eleitor no Brasil.
- ✓ Alunos do 3º ano aprovados.
- ✓ Torcedores de um time.

Estatisticamente, a População pode ser dividida em finita ou infinita, sendo que a primeira ocorre quando o conjunto estudado possui elementos quantificado numericamente, ou seja, que pode ser contado, como o caso dos alunos do 3º ano aprovados, alunos da turma B que obtiverem nota inferior à média, opinião de clientes sobre a qualidade de atendimento de uma empresa.

População infinita é quando o número de elementos e objetos analisados é consideravelmente elevado, dificultando assim ser quantificado numericamente e quase impossível a realização da pesquisa com toda a população como, por exemplo, número de torcedores de um time, número de habitantes de uma cidade.

2.3.3 Amostra

É um subconjunto não vazio de uma população, ou seja, é a parcela representativa da população selecionada a partir de uma característica em comum definida em uma determinada pesquisa estatística, tendo como exemplos de amostras:

- ✓ Nota de 50 alunos de uma escola.
- ✓ Alunos de uma turma que possuem mais de uma TV em casa.
- ✓ Número de pais que compareceram na reunião escolar.

2.3.4 Variável

São os aspectos dentro de uma população ou amostra que podem ser observados, isto é, característica que vai ser analisada, medida ou contada. As variáveis podem ser representadas com valores numéricos ou não, por isso podem ser classificadas como Variáveis Quantitativas e Variáveis Qualitativas.

As Variáveis Qualitativas não podem ser mensuradas numericamente, pois expressam um atributo (qualidade), podendo ser essas qualidades nominais, apresentadas apenas por nome, ou ordinais que estabelecem uma relação de ordem. Vejamos alguns exemplos:

Variáveis Qualitativas Nominais – cor dos olhos, nacionalidade, estado civil, sexo, marca de automóvel, raça.

Variáveis Qualitativas Ordinais – Nível de escolaridade, nível salarial, classe social, conceitos de ótimo, bom, regular, ruim.

As Variáveis Quantitativas possuem uma estrutura numérica, podem ser medidas e contadas, e de modo análogo as qualitativas, elas também podem ser de dois tipos, Quantitativas Discretas e Quantitativas Contínuas.

Como a Variável Discreta é avaliada em números resultantes de contagens, se torna apropriado a utilização de números inteiros para sua representação, são exemplos dessa variável, o número de filhos de um casal, a quantidade de revista vendida, o número de sócios de uma empresa e etc.

Por outro lado, a Variável Contínua é avaliada em números decorrentes de medições, assim podendo assumir valores decimais e necessitando de instrumentos

para as medições, são alguns exemplos dessa variável, peso, altura, tempo, massa e velocidade.

2.3.5 Séries Estatísticas

A estatística se preocupa com a análise e representação dos dados estudados, para que ocorra de maneira simples e eficaz, proporcionando uma compreensão clara e rápida do objeto de estudo. Dessa forma, existem técnicas para essa retratação, podendo ser feita por meio de tabelas ou gráficos.

Tabela - É um quadro que representa dados organizados e dispostos em colunas e linhas, de maneira ordenada. Para isso, uma tabela deve conter na sua estrutura:

Corpo - Definido como todo o conjunto de linhas e colunas.

Cabeçalho - Que comprehende o objeto de estudo que a coluna trata.

Coluna Indicadora – Nela, evidencia a natureza e conteúdo de cada linha.

Linhas - Tem a função de facilitar a leitura dos dados.

Célula - É cada espaço destinado aos números.

Título – Indica a natureza do fato estudado. Devendo apresentar o fato, local e data em que os dados foram recolhidos.

Fonte – Aponta o responsável pela organização dos dados, estando sempre localizado no rodapé da tabela.

Observemos, de maneira resumida os elementos de uma tabela:

O diagrama mostra uma tabela com os seguintes rótulos apontando para suas respectivas partes:

- TÍTULO**: Aponta para o topo da tabela, que lê-se "MÉDIA DE ANOS DE ESTUDO DAS PESSOAS DE 10 ANOS OU MAIS DE IDADE BRASIL — 2003-2007".
- CABEÇALHO**: Aponta para a parte superior da tabela, que inclui o nome das colunas "ANOS" e "MÉDIA DE ANOS DE ESTUDO".
- COLUNA INDICADORA**: Aponta para a coluna esquerda, que contém os anos de estudo: 2003, 2004, 2005, 2006 e 2007.
- CORPO**: Aponta para a maioria das células da tabela, que contêm os valores 7,2, 7,3, 7,4, 7,7 e 7,8.
- COLUNA NUMÉRICA**: Aponta para a coluna "MÉDIA DE ANOS DE ESTUDO".
- CASA OU CÉLULA**: Aponta para uma célula específica contendo o valor "7,2".
- LINHAS**: Aponta para as linhas horizontais que dividem o corpo da tabela.
- RODAPÉ**: Aponta para o rodapé da tabela, que lê-se "FONTE: IBGE."

Fonte: Crespo, 2009. p.19

2.3.6 Tipos de Tabela

Segundo Tiboni (2010), as tabelas podem ser: temporal (em função do tempo), geográfica (em função do local), específica (em função do fenômeno), ou ainda mistas (em função de duas ou mais variáveis), conhecidas também como tabela de dupla entrada.

Tabela ou Série Temporal – Chamada também de série evolutiva. Contém como caráter variável o fator cronológico (tempo), sendo assim, o fenômeno e o local são elementos fixos. Vejamos, em seguida

Venda do Veículo X no Piauí	
Durante o 1º semestre de 2018	
Anos	Quantidade
Jan/18	20.000
Fev/18	15.000
Mar/18	18.500
Abril/18	17.900
Mai/18	18.000
Jun/18	18.690

Fonte: Dados Fictícios

Tabela ou Série Geográfica – Também é chamada de territorial ou de localização. Apresentando como caráter variável o local, de modo que o tempo e o fenômeno são os elementos fixos.

Produção de Banana no Nordeste Brasileiro em 2017	
Estados	Quantidade (Mil toneladas)
PB	86,2
RN	58,1
CE	32,2

Fonte: IBGE, 2017

Tabela ou Série Específica – Denominada também de série categórica. Possuindo o fato (fenômeno) como a característica variável e o tempo e local assumem a posição de elementos fixos.

Produção Brasileira - 2017

Produto	Quantidade(t)
Arroz	12.452.662
Cacau	214.348
Cana de Açúcar	687.809.933
Mandioca	20.606.037

Fonte: IBGE, 2017

Tabela ou Série Conjugadas – Nomeada também de séries mistas, devido ser uma tabela de dupla entrada, isto é, apresenta duas ou mais séries simultaneamente, assim podendo variar mais de um caráter ao mesmo tempo. O exemplo a seguir, é de uma série categórica-temporal.

Balança Comercial do trigo no Brasil 2016-2017

Especificações	Quantidades(t)	
	2016	2017
Importações	6.780.000	3.869.360
Exportações	712.000	857.400

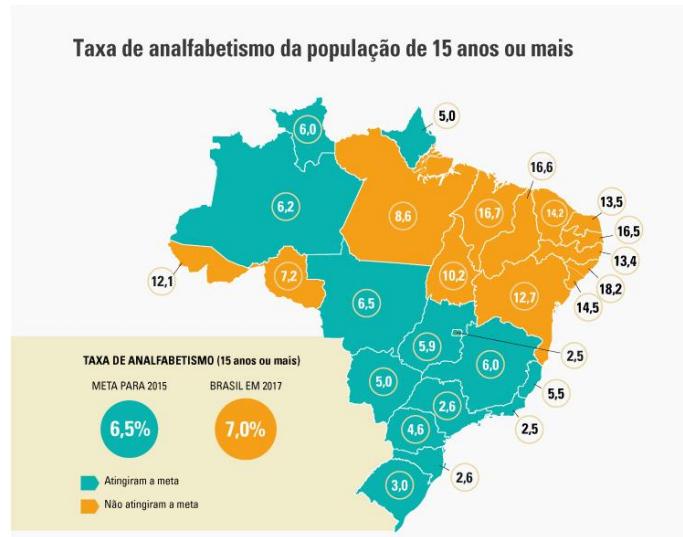
Fonte: Dados IBGE

2.3.7 Gráficos Estatísticos

É a técnica de representação dos dados estatísticos de forma geométrica, objetivando proporcionar uma visualização mais simples e eficaz dos dados coletados. Para facilitar a interpretação e compreensão dos fatos, um gráfico precisa obter simplicidade, clareza e veracidade.

Por ter essas características, os gráficos vêm sendo muito utilizados nas pesquisas, podendo ser apresentados de diversas maneiras. **Vejamos** a seguir:

Cartogramas - Representação sobre uma carta geográfica, usados para representar dados diretamente ligados com a geografia ou política.



Fonte: IBGE – PNAD Contínua 2017 – Educação

Pictogramas – É a representação gráfica por meio de figuras, tornando assim mais atrativo.



Fonte: Outras formas de trabalho, PNAD Contínua 2017

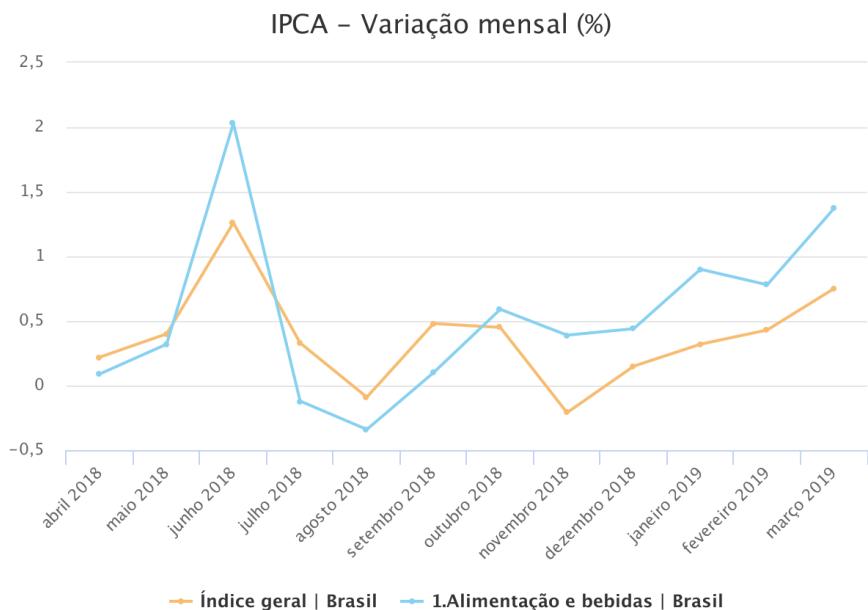
Diagramas – Gráfico geométrico que possui duas dimensões, fazendo-se necessária, na maioria das vezes, a utilização do sistema cartesiano na sua construção. Os tipos de gráficos em diagramas são: Gráficos de linhas, Dispersão, Barras, Barras múltiplas, Coluna, Coluna múltiplas, Histogramas e de Setores.

Gráfico de Linhas ou Segmentos – É bastante utilizado para a representação do comportamento de séries cronológicas ao longo de um grande período, facilitando a visualização do crescimento ou decrescimento de uma variável.



Fonte: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Mensal

Gráfico de Dispersão – Gráfico no qual pontos no plano cartesiano XY são utilizados para evidenciar a variação de duas ou mais variáveis, em sua maioria, os pontos são interligados por linhas, visando com isso proporcionar uma melhor interpretação e comparação entre as variáveis.



Fonte: IBGE – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

Gráfico de Barras – Formado por retângulos dispostos de forma horizontal, possuindo a mesma altura e a base variando de acordo com a frequência dos dados coletados.

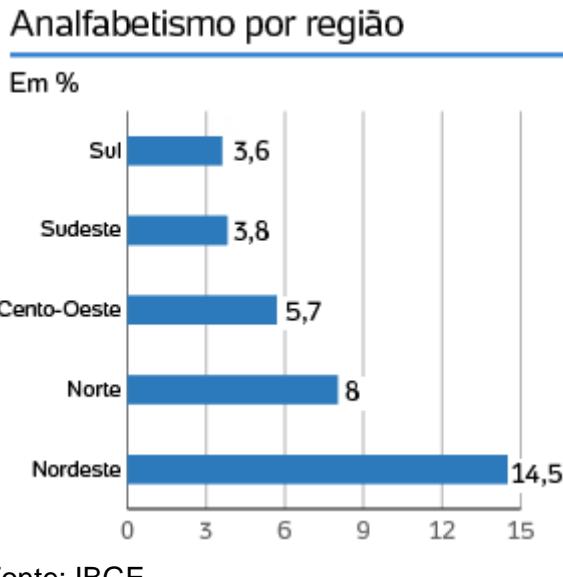
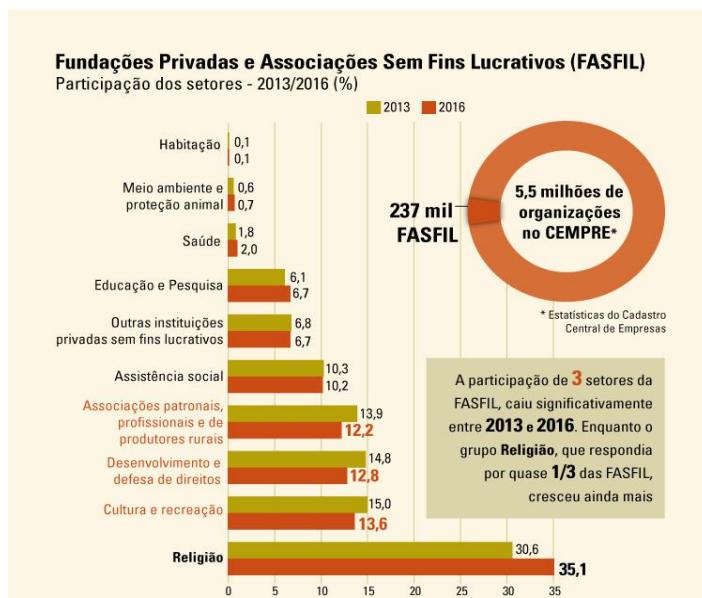
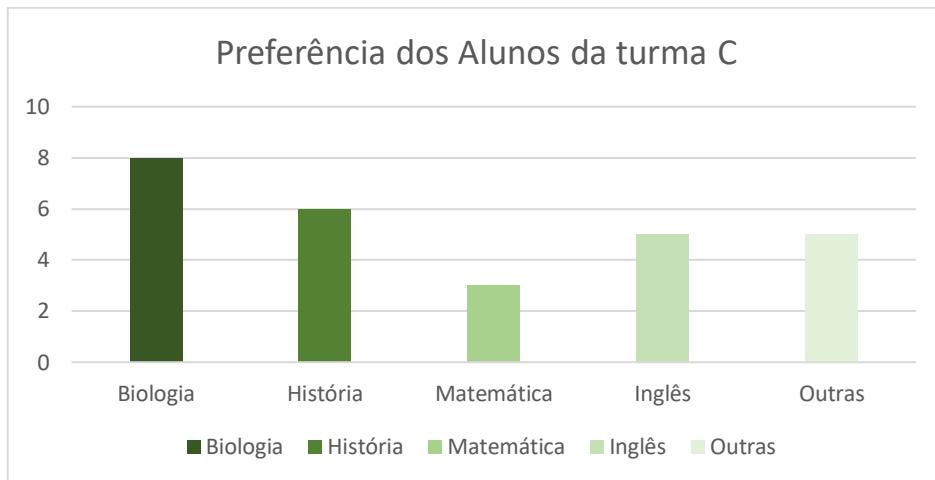


Gráfico de Barras Múltiplas – Aplicado para a exibição simultânea de duas ou mais variáveis, objetivando a comparação entre as mesmas.



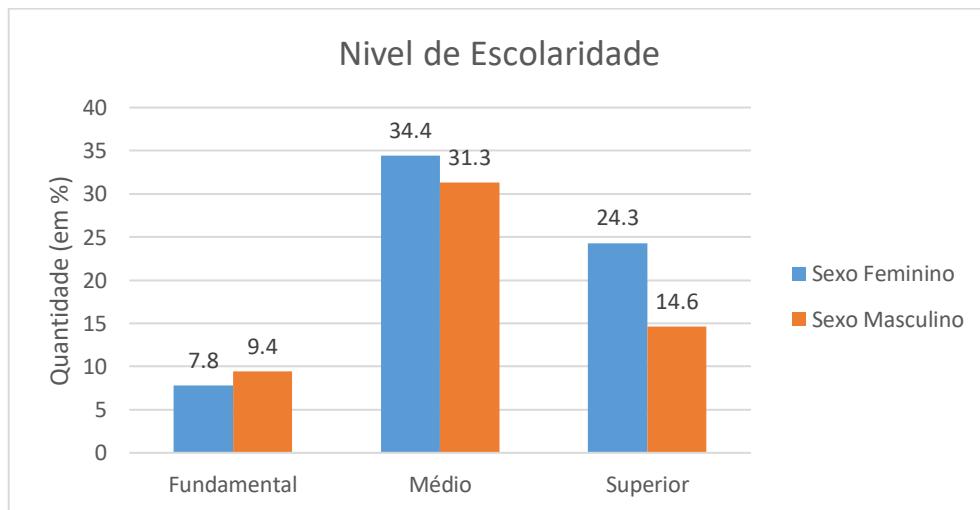
Fonte: IBGE – Fundações Privadas e Associações Sem Fins Lucrativos.

Gráfico de Colunas – De modo análogo ao de barras, esse gráfico é construído por retângulos, porém agora estão organizados verticalmente, contendo a mesma base e variando a altura conforme a frequência do fenômeno estudado.



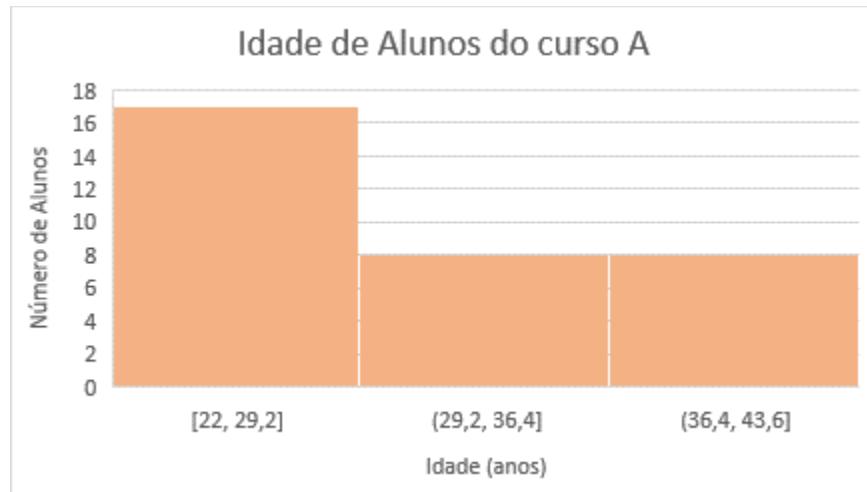
Fonte: Dados Fictícios

Gráficos de Colunas Múltiplas – Empregado para auxiliar a comparação entre duas ou mais variáveis.



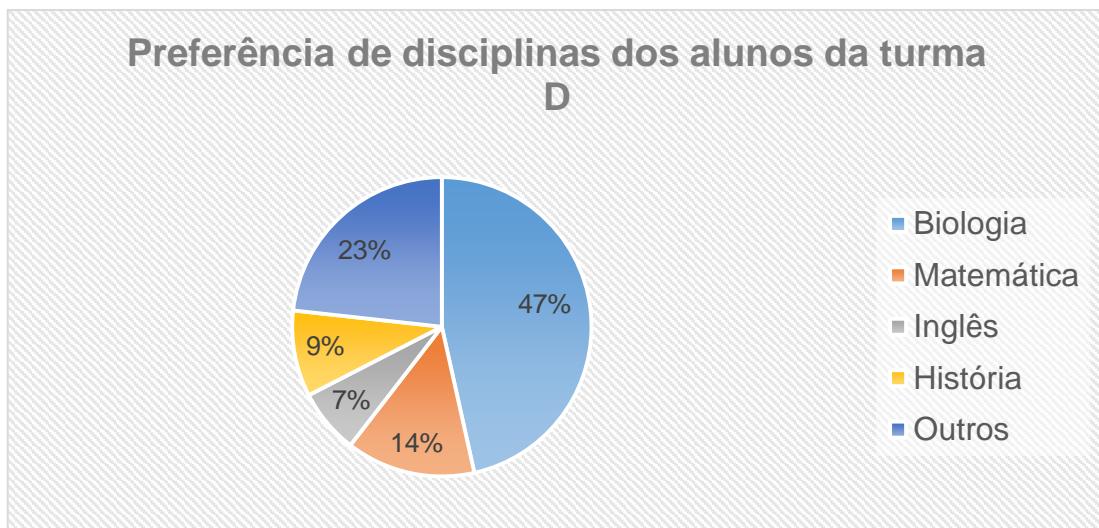
Fonte: Dados IBGE

Histograma – Destinado para a representação de conjuntos com número elevado de dados, sendo assim é essencial o agrupamento em classes. É composto por retângulos adjacentes, no qual a base de cada um deles é proporcional ao intervalo de classe e sua altura mostra a frequência da mesma classe.



Fonte: Dados Fictícios

Gráfico de Setores – Também conhecido como gráfico de pizza. É construído com base em um círculo, dividido em partes (setores) de modo proporcional às frequências das variáveis, facilitando assim a equiparação entre estas.



Fonte: Dados Fictícios

2.3.8 Distribuição de Frequências

O objetivo da análise de uma variável é conhecer seu comportamento através do estudo de suas repetições. Para auxiliar esse estudo e melhor perceber a frequência de uma variável, podemos representá-la dos seguintes modos:

Frequência simples ou absoluta (fi) – É a quantidade de vezes que cada variável da pesquisa foi apresentada. Sua soma resulta no número total de elementos da amostra.

Frequência simples acumulada (fac) – Consiste na soma da frequência de todas as classes anteriores até a classe que está sendo analisada no momento do cálculo.

Frequência relativa (fr) – Definida pela razão entre a frequência absoluta de cada classe e o total de elementos da amostra. Seu somatório deve resultar em 1. Vale ressaltar que esta frequência pode ser apresentada em porcentagem também (fr %), basta fazer o produto da fr por 100%.

Construção da Tabela de Distribuição de Frequência

Usada para transmitir informações sobre um determinado comportamento de modo direto e resumido, uma vez que ocorre o agrupamento das frequências desse elemento estudado. Assim, os dados podem aparecer de modo primitivo, conhecido como dados brutos, que ocorre quando a relação de elementos não está organizada e nem agrupada, ou podem aparecer em ROL, tabela no qual apresenta os dados ordenados e organizados de forma crescente ou decrescente. Vejamos a seguir:

Exemplo: Observe as notas de 20 alunos na disciplina de Física

Dados Brutos (Não agrupados)

6,0 – 6,5 – 5,0 – 6,0 – 7,0 – 8,0 – 7,0 – 8,9 – 6,0 – 6,5

5,0 – 5,5 – 5,0 – 7,0 – 5,0 – 5,0 – 4,0 – 4,5 – 4,0 – 5,5.

Agora, colocaremos as notas em ordem crescente, ROL:

4,0 – 4,0 – 4,5 – 5,0 – 5,0 – 5,0 – 5,0 – 5,5 – 5,5

6,0 – 6,0 – 6,0 – 6,5 – 6,5 – 7,0 – 7,0 – 7,0 – 8,0 – 8,9.

Após a ordenação dos dados, podemos construir tabelas para sua representação, estas podendo ser:

Distribuição de frequência sem intervalos de classe - que ocorre a apresentação dos dados conforme sua frequência. Muito comum quando a amostra é pequena. Nesse caso, x_i são os valores da variável.

Notas (x_i)	fi	fac	fr	fr %
4,0	2	2	0,10	10
4,5	1	3	0,05	5
5,0	5	8	0,25	25
5,5	2	10	0,10	10
6,0	3	13	0,15	15
6,5	2	15	0,10	10
7,0	3	18	0,15	15
8,0	1	19	0,05	5
8,9	1	20	0,05	5
Σ	20	-	1,00	100

Distribuição de frequência com intervalos de classes - consiste no agrupamento de valores quando a amostra tem um tamanho considerado elevado.

Classes	fi	fac	fr	fr %
4,0 ----5,0	3	3	0,15	15
5,0 ----6,0	7	10	0,35	35
6,0 ----7,0	5	15	0,25	25
7,0 ----8,0	3	18	0,15	15
8,0 ----9,0	2	20	0,10	10
Σ	20	-	1,00	100

Elementos da Distribuição de Frequência com intervalos de Classes

Classe - Compreende os intervalos da variação do objeto analisado e o número de classes (k) é determinado pela regra de Sturges, da seguinte forma:

$$k = 1 + 3,3 \log n, \text{ onde } n \text{ é o número total dos elementos da amostra.}$$

No exemplo anterior, temos 5 classes.

Intervalo de Classe – Onde encontra-se os limites superior e inferior de cada classe. Adotaremos, para limite superior a letra L (maiúscula) e para limite inferior a letra l (minúscula). No exemplo anterior, analisando a 1ª classe, temos L = 5,0 e l = 4,0.

Amplitude Total (AT) – É a diferença entre o limite superior da última classe e o limite inferior da primeira classe, na tabela já construída.

$$AT = L(\max) - l(\min)$$

No exemplo anterior, temos

$$\begin{aligned}
 AT &= L(\max) - l(\min) \\
 &= 9,0 - 4,0 \\
 &= 5,0
 \end{aligned}$$

Amplitude Amostral (AA) – Consiste na amplitude de todo o ROL, determinado pela diferença entre o valor máximo (X_{\max}) e o valor mínimo (X_{\min}).

$$AA = X_{\max} - X_{\min}$$

No exemplo anterior, temos

$$\begin{aligned}
 AA &= X_{\max} - X_{\min} \\
 &= 8,9 - 4,0 \\
 &= 4,9
 \end{aligned}$$

Amplitude do intervalo de Classe (h) – Obtida com a razão entre a amplitude amostral (AA) e o número de classes (k).

$$h = \frac{AA}{k}$$

No exemplo anterior, temos

$$\begin{aligned}
 h &= \frac{AA}{k} \\
 &= \frac{4,9}{5} \\
 &= 0,98 \cong 1
 \end{aligned}$$

Ponto médio da classe (X_i) – Divide a classe em duas partes iguais, obtido através da média entre o limite superior (L) e o inferior (l) da mesma classe.

$$X_i = \frac{L + l}{2}$$

No exemplo anterior, faremos o ponto médio da classe 4, vejamos

$$\begin{aligned}
 X_i &= \frac{L + l}{2} \\
 &= \frac{7,0 + 8,0}{2} \\
 &= \frac{15,0}{2} = 7,5
 \end{aligned}$$

Exemplo 2:

Os valores seguintes referem-se ao peso de 30 pessoas, organize-os em uma tabela.

55 – 79 – 50 – 51 – 55 – 53 – 60 – 68 – 70 – 71

63 – 65 – 75 – 78 – 79 – 78 – 69 – 53 – 54 – 50

61 – 63 – 67 – 70 – 79 – 76 – 76 – 77 – 67 – 66

Solução:

Passo 1 – Organizaremos os dados de forma crescente, formando o ROL

50 – 50 – 51 – 53 – 53 – 54 – 55 – 55 – 60 – 61

63 – 63 – 65 – 66 – 67 – 67 – 68 – 69 – 70 – 70

71 – 75 – 76 – 76 – 77 – 78 – 78 – 79 – 79 – 79

Passo 2 – Calcular a Amplitude amostral

$$\begin{aligned} AA &= X_{max} - X_{min} \\ &= 79 - 50 \\ &= 29 \end{aligned}$$

Passo 3 – Calcular o número de classes

$$\begin{aligned} k &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 30 \\ &= 1 + 4,87 \\ &= 5,87 \cong 6 \end{aligned}$$

Passo 4 – Calcular a amplitude do intervalo de classe

$$\begin{aligned} h &= \frac{AA}{k} \\ &= \frac{29}{6} \\ &= 4,83 \cong 5 \end{aligned}$$

Passo 5 – Construir a tabela

Classes	X_i	f _i	fac	f _r	f _{r %}
50 ---55	52,5	6	6	0,200	20,0
55 ---60	57,5	2	8	0,067	6,7
60 ---65	62,5	4	12	0,133	13,3
65 ---70	67,5	6	18	0,200	20,0
70 ---75	72,5	3	21	0,100	10,0
75 ---80	77,5	9	30	0,300	30,0
Σ	-	30	-	1,00	100

OBSERVAÇÃO: Cálculos de X_i , fr.

1^a Classe

$$\begin{aligned} X_i &= \frac{L + l}{2} & fr &= \frac{6}{30} = 0,2 \\ &= \frac{50 + 55}{2} = 52,5 \end{aligned}$$

2^a Classe

$$\begin{aligned} X_i &= \frac{L + l}{2} & fr &= \frac{2}{30} \cong 0,067 \\ &= \frac{55 + 60}{2} = 57,5 \end{aligned}$$

3^a Classe

$$\begin{aligned} X_i &= \frac{L + l}{2} & fr &= \frac{4}{30} \cong 0,133 \\ X_3 &= \frac{60 + 65}{2} = 62,5 \end{aligned}$$

4^a Classe

$$\begin{aligned} X_i &= \frac{L + l}{2} & fr &= \frac{6}{30} = 0,2 \\ X_4 &= \frac{65 + 70}{2} = 67,5 \end{aligned}$$

5^a Classe

$$\begin{aligned} X_i &= \frac{L + l}{2} & fr &= \frac{3}{30} = 0,1 \\ X_5 &= \frac{70 + 75}{2} = 72,5 \end{aligned}$$

6^a Classe

$$\begin{aligned} X_i &= \frac{L + l}{2} & fr &= \frac{9}{30} = 0,3 \\ X_6 &= \frac{75 + 80}{2} = 77,5 \end{aligned}$$

2.3.9 Medidas de Tendência Central e de Dispersão

As medidas de tendência central ou de posição visam caracterizar a totalidade, isto é, o conjunto de dados através de um único número, com isso é possível analisar a concentração dos dados em relação a esse número, denominado de valor central.

As medidas de dispersão se fazem necessárias uma vez que estas estabelecem um grau de variação em que os dados podem se comportar em relação ao valor central.

Em relação as de centralidade, as mais usadas são: média aritmética, moda e mediana, sendo a primeira considerada de maior relevância. Quanto as de dispersão, podemos destacar a variância, desvio médio, desvio padrão e coeficiente de variância. Iremos definir e aprender a calcular cada uma destas, primeiro para dados não agrupados e em seguida para os agrupados.

Dados não agrupados

Média Aritmética (\bar{X})

Tomemos X uma variável quantitativa e $\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ o conjunto de valores assumidos por X . Definiremos média aritmética de X como a razão entre a soma de todos os valores pelo o número total de elementos da amostra(n), ou seja,

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Mediana (Md)

Valor que ocupa a posição central (meio) do conjunto de observações, levando em consideração $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, como valores observados da variável X . Podemos calcular a mediana da seguinte forma:

$$Md = \begin{cases} x_{(\frac{n+1}{2})}, & \text{se } n \text{ é ímpar} \\ \frac{x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2}, & \text{se } n \text{ é par} \end{cases}$$

Moda (Mo)

Definido como o valor que aparece com maior frequência no conjunto de valores analisados. É válido observar que pode haver mais de uma moda, sendo nomeada assim de bimodal, trimodal e etc.

Desvio Médio (DM)

Calcula a dispersão dos valores em torno da média aritmética, definido como sendo a média das distâncias que os valores apresentam em relação à média. Vejamos;

$$DM = \frac{\sum |x_i - \bar{X}|}{n}$$

Variância (Var (x))

Seja X uma variável que assume os valores $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, definimos a variância como sendo a média dos quadrados das distâncias que cada valor apresenta em relação à média, isto é,

$$Var(x) = \frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n}$$

Desvio Padrão (σ)

Considerando o conjunto $\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ como os possíveis valores da variável X, definiremos como desvio padrão de X a raiz quadrada da variância de X.

$$\sigma = \sqrt{Var(x)} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n}}$$

Coeficiente de Variância (CV)

Determinado como a razão entre o desvio padrão e a média referentes aos dados, devendo ser expresso em porcentagem, assim temos;

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100$$

Exemplo:

Calcule as medidas de tendência central e de dispersão do seguinte conjunto de valores.

$$9 - 10 - 10 - 10 - 10 - 12 - 12 - 15$$

Solução:

Média Aritmética

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \\ \bar{X} &= \frac{9 + 10 + 10 + 10 + 10 + 12 + 12 + 15}{8} = \frac{88}{8} = 11 \end{aligned}$$

Moda

$$Mo = 10$$

Mediana

Como n é par, temos

$$\begin{aligned} Md &= \frac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2} \\ &= \frac{x_4 + x_5}{2} \\ &= \frac{10 + 10}{2} = 10 \end{aligned}$$

Desvio Médio

$$DM = \frac{\sum |x_i - \bar{X}|}{n}$$

DM

$$\begin{aligned} &= \frac{|x_1 - \bar{X}| + |x_2 - \bar{X}| + |x_3 - \bar{X}| + |x_4 - \bar{X}| + |x_5 - \bar{X}| + |x_6 - \bar{X}| + |x_7 - \bar{X}| + |x_8 - \bar{X}|}{n} \\ &= \frac{|9 - 11| + |10 - 11| + |10 - 11| + |10 - 11| + |10 - 11| + |12 - 11| + |12 - 11| + |15 - 11|}{8} \\ &= \frac{2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4}{8} \rightarrow \\ DM &= \frac{12}{8} = 1,5 \end{aligned}$$

Variância

$$Var(x) = \frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n}$$

$Var(x)$

$$\begin{aligned} &= \frac{(x_1 - \bar{X})^2 + (x_2 - \bar{X})^2 + (x_3 - \bar{X})^2 + (x_4 - \bar{X})^2 + (x_5 - \bar{X})^2 + (x_6 - \bar{X})^2 + (x_7 - \bar{X})^2 + (x_8 - \bar{X})^2}{8} \\ &= \frac{(9 - 11)^2 + (10 - 11)^2 + (10 - 11)^2 + (10 - 11)^2 + (10 - 11)^2 + (12 - 11)^2 + (12 - 11)^2 + (15 - 11)^2}{8} \\ &= \frac{(-2)^2 + (-1)^2 + (-1)^2 + (-1)^2 + (-1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (4)^2}{8} \\ &= \frac{4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 16}{8} = \frac{26}{8} = 3,25 \end{aligned}$$

Desvio Padrão

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{Var(x)} \\ &= \sqrt{3,25} = 1,80 \end{aligned}$$

Coeficiente de Variância

$$\begin{aligned} CV &= \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100 \\ CV &= \frac{1,80}{11} \cdot 100 \\ &= 16,388 \cong 16,39\% \end{aligned}$$

Dados Agrupados

Média Aritmética Ponderada (\bar{X})

Dados sem intervalos de classe

Tomemos f_i como a frequência simples e x_i sendo cada valor da variável. Assim, calculamos a média da seguinte forma;

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n}$$

ou

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$$

Dados com intervalos de classe

Tomemos f_i como a frequência simples e x_i o ponto médio de uma classe, definimos a média para dados agrupados da seguinte maneira;

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n}$$

ou

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$$

Mediana (Md)

Dados sem intervalos de classe

É importante calcular a frequência acumulada antes, para melhor visualizar a posição da mediana. Calculamos a mediana, com os termos de ordem dados pela seguinte forma;

$$Md = \begin{cases} x_{(\frac{n+1}{2})}, & \text{se } n \text{ é ímpar} \\ \frac{x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2}, & \text{se } n \text{ é par} \end{cases}$$

Dados com intervalos de classe

Primeiramente, identificaremos a classe mediana por meio da seguinte fórmula;

$$\frac{\sum f_i}{2} + 1$$

Após a classe mediana, calcularemos a mediana dos dados agrupados assim;

$$Md = lmd + \frac{\left[\frac{\sum f_i}{2} - Fant \right] \cdot h}{fmd},$$

Sendo que:

lmd – Limite inferior da classe mediana

Fant- Frequência acumulada da classe anterior à classe mediana

fmd- Frequência simples da classe mediana

h- Amplitude do intervalo de classe

Moda (Mo)

Dados sem intervalos de classe

Assim como nos dados não agrupados, a moda é definida como o valor que aparece com maior frequência.

Dados com intervalos de classe

Para determinação da classe modal basta analisarmos a classe que tiver maior frequência. Essa classe se coincide com a classe mediana. Depois de sabermos a classe modal, deve-se fazer o cálculo da moda, determinada pela seguinte fórmula;

$$Mo = lmo + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \cdot h, \text{ onde}$$

lmo- Limite inferior da classe modal

$\Delta_1 = f_i - fant$

$\Delta_2 = f_i - fpost$

fant- Frequência simples da classe anterior à classe mediana

fpost- Frequência da classe posterior à classe modal

h- Amplitude do intervalo de classe

OBSERVAÇÕES:

1. Note a diferença entre o Fant da mediana e fant da moda (com F é frequência acumulada da classe anterior, já com f é frequência simples da classe anterior).

2. Os valores encontrados para a moda e mediana devem estar no intervalo da classe modal/mediana.

Desvio Médio (DM)

Dados com e sem intervalos de classe

Facilita a análise do comportamento dos valores em relação à média. Dado pela fórmula;

$$DM = \frac{\sum f_i |x_i - \bar{X}|}{n}$$

Variância (Var (x))

Dados com e sem intervalos de classe

Determinado através da fórmula abaixo;

$$Var (x) = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Desvio Padrão (σ)

Dados com e sem intervalos de classe

Calculado de maneira idêntica aos dos dados não agrupados. É a raiz quadrada da variância.

$$\sigma = \sqrt{Var (x)} = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Coeficiente de Variância (CV)

Dados com e sem intervalos de classe

Definida de modo idêntico ao de dados não agrupados;

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100$$

Exemplo:

As notas de alunos de uma turma A estão dispostos na tabela abaixo;

Notas (x_i)	fi	fac	fr	fr %	$x_i \cdot fi$	$ x_i - \bar{X} $	$f_i x_i - \bar{X} $	$(x_i - \bar{X})^2$	$f_i (x_i - \bar{X})^2$
4,0	2	2	0,10	10	8,0	1,9	3,8	3,61	7,22
4,5	1	3	0,05	5	4,5	1,4	1,4	1,96	1,96
5,0	5	8	0,25	25	25,0	0,9	4,5	0,81	4,05
5,5	2	10	0,10	10	11,0	0,4	0,8	0,16	0,32
6,0	3	13	0,15	15	18,0	0,1	0,3	0,01	0,03
6,5	2	15	0,10	10	13,0	0,6	1,2	0,36	0,72
7,0	3	18	0,15	15	21,0	1,1	3,3	1,21	3,63
8,0	1	19	0,05	5	8,0	2,1	2,1	4,41	4,41
8,9	1	20	0,05	5	8,9	3,0	3,0	9,00	9,00
Σ	20	-	1,00	100	117,4	-	20,4	-	31,34

Calcule as medidas de centralidade e de dispersão.

Solução:

Média

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{117,4}{20}$$

$$\bar{X} = 5,87 \cong 5,9$$

Moda

$$Mo = 5,0$$

Mediana

Como n é par, temos

$$Md = \frac{x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2}$$

$$Md = \frac{x_{(10)} + x_{(11)}}{2}$$

$$Md = \frac{5,5 + 6,0}{2}$$

$$Md = 5,75$$

Desvio Médio

$$DM = \frac{\sum f_i |x_i - \bar{X}|}{n}$$

$$= \frac{20,4}{20} = 1,02$$

Variância ($Var(x)$)

$$Var(x) = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

$$= \frac{31,39}{19} \cong 1,65$$

Desvio Padrão (σ)

$$\sigma = \sqrt{Var(x)}$$

$$\sigma = \sqrt{1,65} \cong 1,28$$

Coeficiente de Variação (CV)

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100$$

$$= \frac{1,28}{5,9} \cdot 100 \cong 21,7$$

Exemplo:

As alturas de um grupo de atletas de um clube estão relacionadas na tabela abaixo:

Altura (cm)	Nº de atletas
1,64 ---1,70	8
1,70 ---1,76	88
1,76 ---1,82	104
1,82 ---1,88	136
1,88 ---1,94	40
1,94 ---2,00	24
\sum	400

- Determine a média, a classe modal e a mediana dos dados apresentados.
- Calcule a variância, desvio médio, desvio padrão e coeficiente de variância.

Solução:

Para melhor visualização e desenvolvimento dos cálculos, construa uma tabela idêntica ao exemplo abaixo;

Classes	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$	Fac	$ x_i - \bar{X} $	$f_i x_i - \bar{X} $	$(x_i - \bar{X})^2$	$f_i (x_i - \bar{X})^2$
1,64 ---1,70	8	1,67	13,36	8	0,15	1,20	0,0225	0,1800
1,70 ---1,76	88	1,73	152,24	96	0,09	7,92	0,0081	0,7128
1,76 ---1,82	104	1,79	186,16	200	0,03	3,12	0,0009	0,0936
1,82 ---1,88	136	1,85	251,60	336	0,03	4,08	0,0009	0,1224
1,88 ---1,94	40	1,91	76,40	376	0,09	3,60	0,0081	0,3240
1,94 ---2,00	24	1,97	47,28	400	0,15	3,60	0,0225	0,5400
\sum	400	-	727,04	-	-	23,52	-	1,9728

Calcularemos agora as medidas de tendência central

Média

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{727,04}{400}$$

$$= 1,8176$$

$$\cong 1,82$$

Moda

A classe modal é a 4^a classe, com intervalo [1,82 ;1,88[

$$\begin{aligned}\Delta_1 &= f_i - f_{ant} & \Delta_2 &= f_i - f_{post} \\ &= 136 - 104 & &= 136 - 40 \\ &= 32 & &= 96\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}h &= \frac{\Delta A}{k} \\ h &= \frac{X_{\max} - X_{\min}}{k} \\ &= \frac{2,00 - 1,64}{6} \\ &= \frac{0,36}{6} = 0,06\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Mo &= lmo + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \cdot h \\ &= 1,82 + \frac{32}{128} \cdot 0,06 \\ &= 1,82 + 0,015 = 1,835m\end{aligned}$$

Mediana

Primeiramente, determinaremos a classe mediana,

$$\begin{aligned}\frac{\sum f_i}{2} + 1 \\ \frac{400}{2} + 1 = 201^a\end{aligned}$$

Logo a classe mediana será 4^a.

$$\begin{aligned}Md &= lmd + \frac{\left[\frac{\sum f_i}{2} - F_{ant} \right] \cdot h}{f_{md}} \\ &= 1,82 + \frac{[200 - 200]}{136} \cdot 0,06 \\ &= 1,82 + 0 = 1,82\end{aligned}$$

Desvio Médio

$$DM = \frac{\sum |x_i - \bar{X}|}{n}$$

$$= \frac{23,52}{400} = 0,059$$

Variância

$$\begin{aligned} Var(x) &= \frac{\sum f_i(x_i - \bar{X})^2}{n-1} \\ &= \frac{1,9728}{399} \\ &= 0,0049 \cong 0,005 \end{aligned}$$

Desvio Padrão

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{Var(x)} \\ &= \sqrt{0,005} \\ &= 0,07 \end{aligned}$$

Coeficiente de Variância

$$\begin{aligned} CV &= \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100 \\ &= \frac{0,07}{1,82} \cdot 100 \\ &= 3,85\% \end{aligned}$$

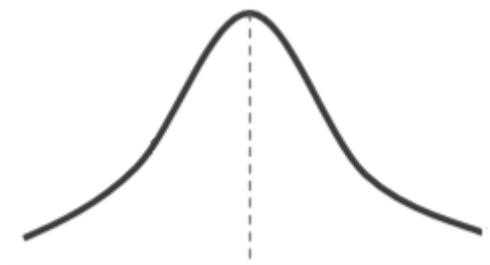
2.3.10 Medidas de Assimetria

Assimetria é o grau de distância de uma distribuição em relação ao eixo de simetria. É obtida baseada na observação da média, mediana e moda. Assim, a distribuição pode ser classificada de três modos;

Distribuição Simétrica

Ocorre quando a maioria dos valores da variável se concentram no meio da distribuição.

$$\bar{X} = Md = Mo$$

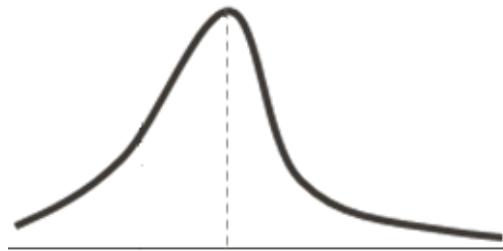


Fonte: Google Imagens

Distribuição Assimétrica Positiva ou à Direita

Ocorre quando a maioria dos valores se concentram à esquerda do eixo de simetria.

$$Mo < Md < \bar{X}$$

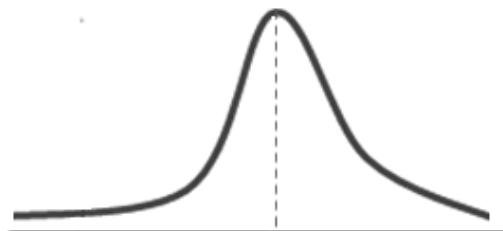


Fonte: Google Imagens

Distribuição Assimétrica Negativa ou à Esquerda

Ocorre quando a maioria dos valores se concentram à direita do eixo de simetria.

$$\bar{X} < Md < Mo$$



Fonte: Google Imagens

3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Trata-se de uma pesquisa de campo, quantitativa, realizada com os educandos do Ensino Médio da Unidade Escolar (nome da escola não citada por ser informação sigilosa, obedecendo o Termo de Compromisso de Utilização de Dados-TCUD, que foi assinado) localizada na zona norte de Teresina-Piauí. A instituição abrange a educação dos anos finais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio, funcionando nos turnos matutino e vespertino, contando com um quadro de funcionários formado por diretoria, coordenação, bibliotecária, professores com Ensino Superior completo, estagiários e demais funcionários.

A pesquisa começou a ser realizada dia 22(vinte e dois) de maio de 2019, contando com um espaço amostral composto por um total de 27 alunos de uma turma do 3º ano do Ensino Médio, porém no decorrer da atividade houve algumas desistências, por parte dos mesmos, com isso ao final concluímos com uma amostra de 22 discentes.

A obtenção dos dados foi feita através de questionários, aplicados em duas etapas: a primeira consistiu na aplicação de um questionário diagnóstico contendo seis questões (apêndice A). Este teve o intuito de analisar o que os discentes haviam assimilado do conteúdo e identificar as dificuldades que permaneceram após abordagem da temática pelo professor titular que ocorreu conforme metodologia do livro didático adotado na escola.

A segunda etapa foi a apresentação do conteúdo e explicação detalhada das fases de um método estatístico, visando no final propor que eles desenvolvessem uma pesquisa em algumas turmas da escola e pudessem fazer a representação e análise dos dados obtidos. Essa parte, ainda foi dividida em alguns encontros:

1º encontro: Foi abordada a importância da estatística, contexto histórico, sua presença na atualidade, conceitos básicos, fases do método estatístico e passo a passo para a construção de tabelas e gráficos. Para essa esquematização foi utilizado como exemplo a idade dos alunos que estavam em sala de aula, uma forma encontrada de relacionar os alunos no desenvolver da aula.

2º encontro: Divisão da turma em 4 grupos, nos quais cada um ficou com um tema para ser coletado dados. Grupo 01: Idade dos alunos que estudam e trabalham; grupo 02: Quantidade de horas que os alunos dedicam aos estudos; grupo 03:

Quantidade de livros que leram entre 2018/2019; grupo 04: Número de alunos que já foram assaltados e quantidade de vezes.

Depois da divisão de grupos, eles se reuniram e elaboraram algumas questões para a obtenção de seus dados, assim as perguntas foram reunidas em um questionário de pesquisa (apêndice B).

3º encontro: Os grupos se responsabilizaram por aplicar o questionário de pesquisa em 4(quatro) turmas, sendo do 1º e 2º ano do Ensino Médio da referida escola. E depois da aplicação, eles fizeram a contagem dos dados, em seguida, como um questionário havia perguntas de todos os grupos, foi realizada em outro encontro a socialização e agrupamento dos dados obtidos por cada grupo.

4º encontro: Foi abordado as medidas de centralidade (média, moda e mediana) para dados agrupados e não agrupados, utilizando ainda como exemplo, a idade dos alunos. Em seguida, esclareceu-se as dúvidas que alguns apresentaram em relação às suas pesquisas.

5º encontro: Nessa aula, houve o agrupamento dos dados recolhidos nas turmas determinadas. Em seguida, cada grupo recebeu um questionário, semelhante ao questionário diagnóstico, para que agora eles respondessem de acordo com os dados que obtiveram. (Apêndice C, D, E, F).

6º encontro: Ocorreu a explanação da parte de medidas de dispersão, na qual foi necessária uma dedicação maior, uma vez que muitos apresentaram dificuldade no desenvolvimento de exemplos, pois os cálculos já são maiores, foi notório também a déficit que a maioria possui em relação as operações básicas. No final desse encontro, ficou marcado o dia de entrega dos trabalhos, sendo assim, eles se responsabilizaram por terminar de fazer em casa.

7º encontro: Ocorreu a entrega dos trabalhos, e suas apresentações de tabelas e gráficas foram feitas em cartolinhas, para que assim, os discentes apresentassem na feira que iria ocorrer na escola.

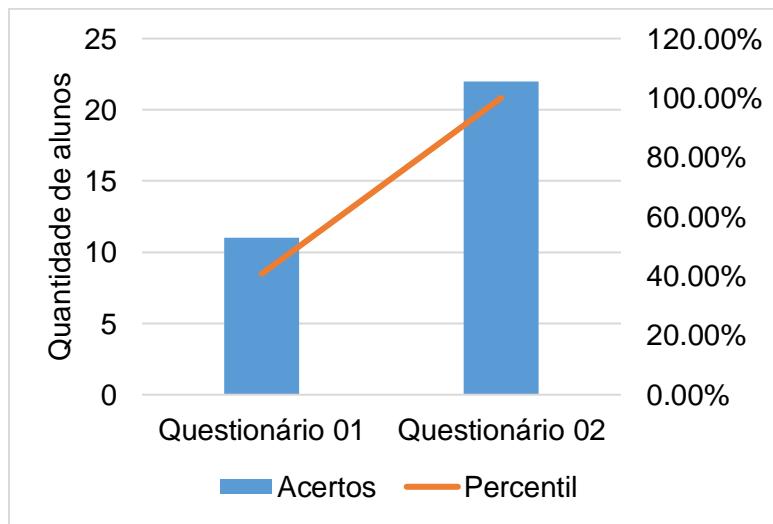
8º encontro: Apresentação dos trabalhos na feira por parte dos alunos, que puderam explanar como fizeram a pesquisa, mostrar suas representações em tabelas e gráficos e por fim expor suas conclusões em relação ao problema estudado.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com a correção e análise do primeiro questionário foi notável a dificuldade por parte da turma desde os conceitos iniciais de população e amostra até os cálculos de medidas de centralidade, assim foi perceptível a necessidade de trabalhar novamente o conteúdo com uma outra abordagem. Esta sugerida pela BNCC (2018), que torna o aluno pesquisador, investigador e analista, possibilitando com isso o envolvimento do aluno na busca dos dados que seriam analisados, assim, depois dessa nova abordagem foi aplicado um questionário semelhante ao inicial, porém sem dados, uma vez que estes foram recolhidos pelos próprios alunos em outras turmas do Ensino Médio.

Os resultados foram apresentados em gráficos comparativos, e a análise foi realizada através da contagem de acertos das questões, adotamos assim o questionário aplicado após a explanação do professor como questionário 01, e o aplicado depois da nova abordagem como questionário 02. Vejamos, os seguintes resultados obtidos;

Gráfico 1: Representação da quantidade de alunos que acertaram a identificação da população nos questionários. Teresina - Piauí, 2019.

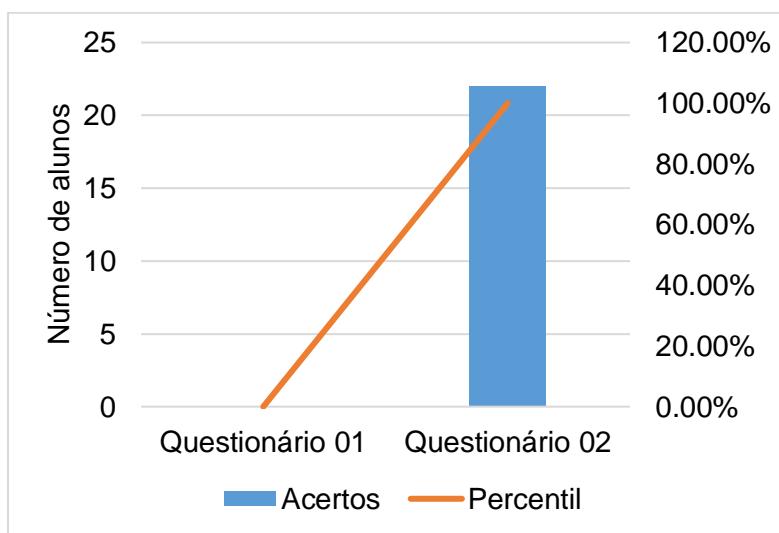


Fonte: Elaboração própria

Como podemos observar, houve uma grande melhoria por parte dos alunos na definição e identificação da população estudada, visto que antes houve apenas um

pouco mais de 40% de acertos e depois da nova abordagem, esse percentual sobe para 100%. Assim, todos os envolvidos captaram a ideia do que é uma população.

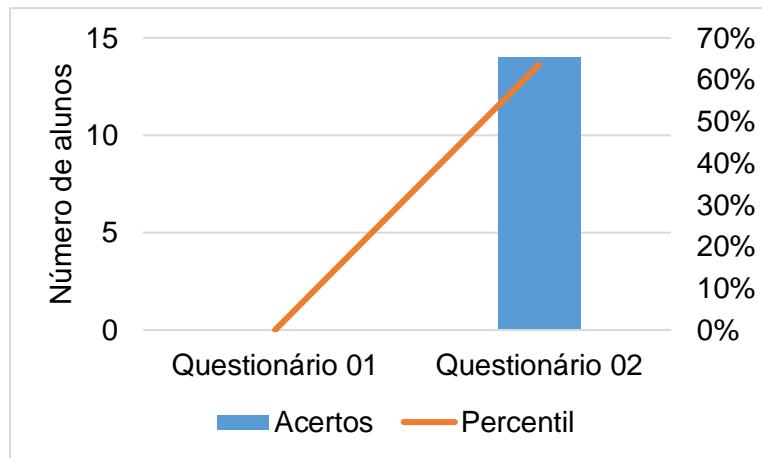
Gráfico 2: Representação do índice de acertos na determinação da amostra.
Teresina - Piauí, 2019.



Fonte: Elaboração própria

Na aplicação do primeiro questionário houve uma dificuldade por parte dos alunos nos conceitos básicos, ocorrendo o mesmo com a identificação da amostra, visto que no primeiro momento nenhum discente respondeu de maneira correta. Por outro lado, é visível a evolução por parte dos mesmos, que chegaram a atingir 100% de acertos durante a aplicação do segundo questionário.

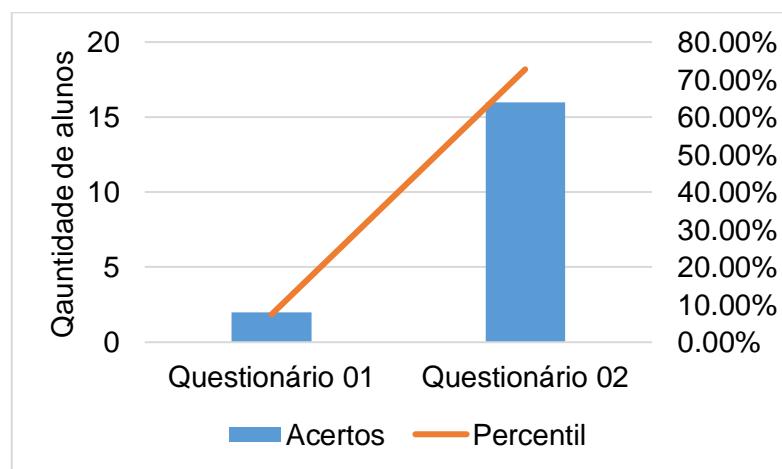
Gráfico 3: Quantidade de alunos que acertaram a classificação da variável estudada. Teresina - Piauí, 2019.



Fonte: Elaboração própria

Essa alternativa da primeira questão esperava-se que os alunos classificassem a variável estudada, como sendo quantitativa ou qualitativa. No primeiro teste a variável analisada era de caráter quantitativo, uma vez que eram notas de alunos. Porém os discentes também apresentaram essa limitação, como podemos observar não houve nenhum acerto no início, porém após de outra abordagem, que visou trazer a estatística para o cotidiano deles, houve um crescimento de 100% de acertos. Assim, a abordagem sugerida pela BNCC se mostra muito eficaz até o momento.

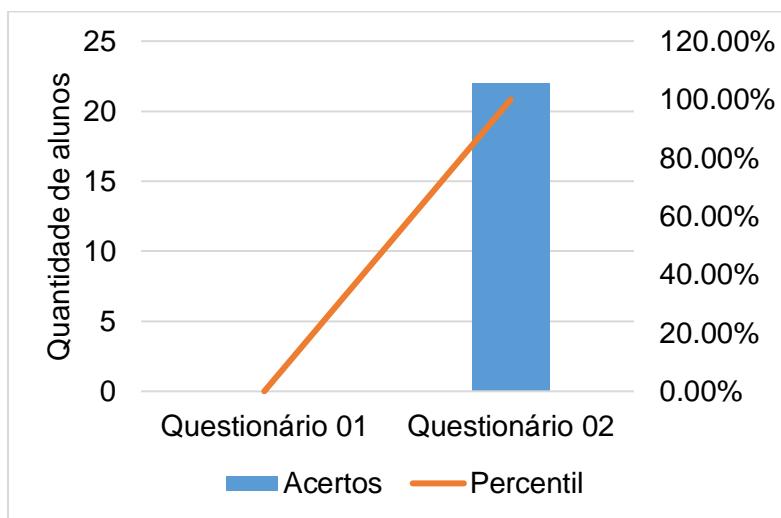
Gráfico 4: Comparativo do número de acertos na construção de tabela nos dois questionários. Teresina - Piauí, 2019.



Fonte: Elaboração própria

É fácil notar que também houve um crescimento de acertos na construção da tabela de frequências, sendo que no primeiro questionário, apenas 2(dois) discentes acertaram a questão, já no segundo temos um total de acertos acima de 70%, o que nos mostra mais uma vez a melhoria que essa estratégia trouxe para a assimilação de estatística.

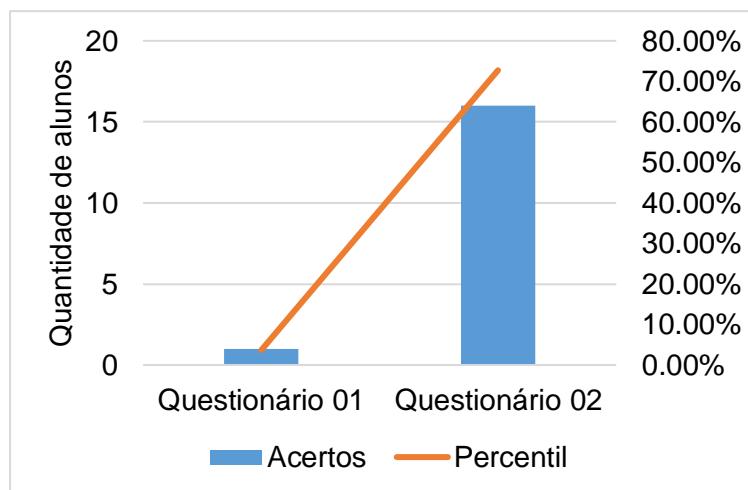
Gráfico 5: Comparativo do número de alunos que construíram corretamente os gráficos de seus dados estudados. Teresina - Piauí, 2019.



Fonte: Elaboração própria

É fácil ver a melhoria por parte dos alunos na construção e representação de seus dados, tendo assim, um crescimento de 100% nos acertos.

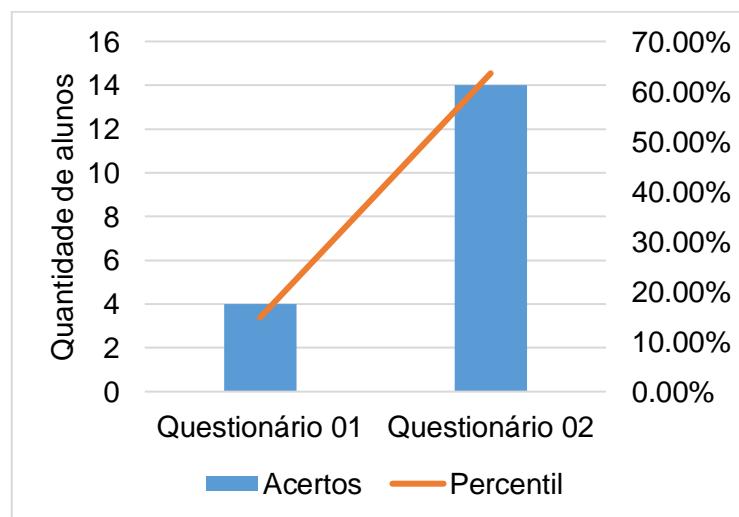
Gráfico 6: Representação da quantidade de alunos que assimilararam a leitura de gráficos. Teresina - Piauí, 2019.



Fonte: Elaboração própria

Podemos observar que apenas um aluno acertou a análise de gráfico, porém comparando com o gráfico anterior, no qual observamos que no primeiro questionário nenhum aluno acertou a construção de gráfico, é provável que este tenha chegado a conclusão por meio da tabela e não do gráfico. Podemos notar também que na reaplicação do questionário mais de 15(quinze) alunos acertaram a interpretação de seus gráficos, totalizando um pouco mais de 70% de acertos.

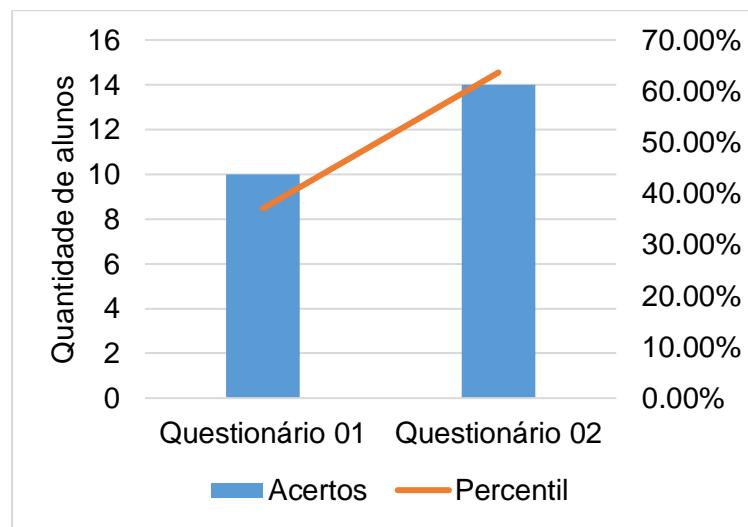
Gráfico 7: Comparação entre os dois questionários da quantidade de alunos que calcularam corretamente a média. Teresina - Piauí, 2019.



Fonte: Elaboração própria

Analizando o gráfico comparativo, notemos que mais uma vez houve um crescimento significativo, sendo que no começo apenas 4(quatro) alunos acertaram e depois, no segundo questionário 14(catorze) alunos acertaram o cálculo da média, chegando a um pouco mais de 60% de acertos.

Gráfico 8: Representação do índice de acertos na identificação e cálculo de moda e mediana. Teresina - Piauí, 2019.

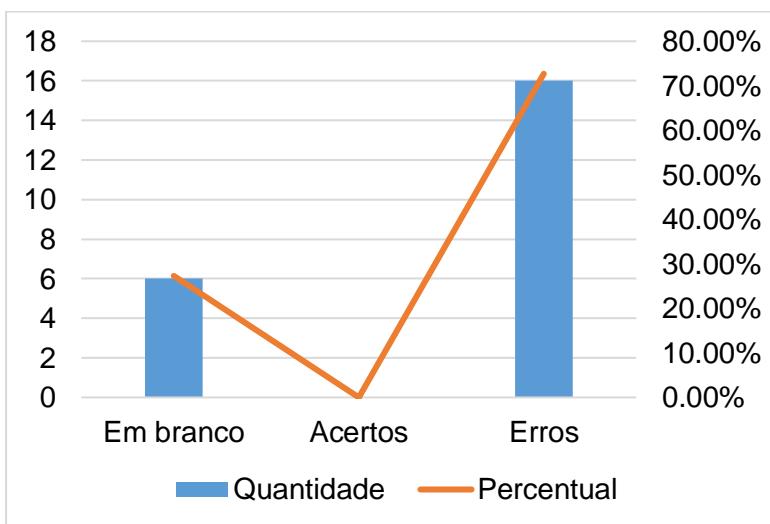


Fonte: Elaboração própria

É notório que parte dos alunos conseguiram assimilar o conceito de moda e mediana mesmo antes da nova abordagem, sendo 10(dez) o número de acertos no primeiro, e de 14(catorze) no segundo questionário, atingindo um pouco mais de 60% de acertos.

No segundo questionário há uma questão a mais, envolvendo as medidas de dispersão, que não havia sido abordado pelo professor anteriormente, vejamos os resultados desta;

Gráfico 9: Representação do desempenho dos discentes no cálculo das medidas de dispersão. Teresina - Piauí, 2019.



Fonte: Elaboração própria

A parte de medidas de dispersão não foi assimilada por parte dos alunos, uma vez que, nenhum deles respondeu de maneira correta a questão. Mas analisando as suas respostas foi possível observar, que muitos erraram as fórmulas, outros haviam errado o cálculo da média, o que consequentemente acarretou no erro dessas medidas também, e alguns ainda erraram contas básicas, como a divisão.

Analizando e estudando o trabalho de Freitas (2016), que adotou metodologia semelhante em sua pesquisa, incrementando o apoio tecnológico para a representação e tabulação dos dados, este também possui um resultado satisfatório, concluindo assim que o estudo da estatística por meio de dados pesquisados pelos discentes, proporciona uma contribuição muito significativa no processo de aprendizado. Segundo Albani (2015), em seu trabalho concluiu que usando essa metodologia que faz do aluno um pesquisador contribui para mostrar o quanto a estatística está presente no cotidiano, afirma ainda que trabalhar com dados reais possibilitou debates de conteúdos sociais, verificação e interpretação dos dados, além da utilização do Excel como ferramenta para a representação dos dados, no qual, segundo a mesma os alunos apresentaram bom rendimento.

E conforme o estudo de Junior (2015), a metodologia permitiu que os discentes compreendessem a importância da estatística e seus métodos nos momentos de decisões, além de proporcionar aos mesmos uma interação entre a teoria e a prática.

Assim, de um modo geral percebe-se que ao aplicar uma metodologia construtivista, que torna o aluno protagonista de seu conhecimento, os resultados apresentam em si uma melhora no processo de aprendizado do mesmo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estatística como área matemática que tem se abrangido bastante no decorrer dos anos, precisa de uma atenção dedicada e ser estudada para que se possibilite a sua transmissão de uma maneira simples e significativa para os discentes, deixando de ser trabalhada apenas como método para calcular medidas de dados já adquiridos por terceiros, ou como simplesmente área do conhecimento muito presente em provas e na análise de gráficos.

Esta pesquisa possibilita perceber a importância de uma abordagem detalhada e pedagógica para o aprendizado do discente, uma vez que é notório a melhoria dos resultados obtidos, sendo assim, através da sugestão da BNCC foi possível despertar nos alunos o interesse em estudar estatística, deixando-os mais à vontade para que pudessem questionar, investigar, organizar dados, representa-los e por fim, elaborarem conclusões através dos dados obtidos em suas próprias pesquisas, ou seja, eles foram protagonistas do seu próprio aprendizado.

Após a análise e comparação dos resultados, na qual obtivemos um avanço notório, é possível afirmar que a metodologia construtiva aplicada, é uma ferramenta que trouxe melhorias para o ensino de estatística. Porém, ainda deixamos com ressalva o tópico de medidas de dispersão, que pode ser tratada em outro trabalho, com uma atenção mais priorizada, uma vez que os resultados dos discentes nesse tópico ainda deixaram a desejar.

Dessa forma, podemos concluir que o professor, como mediador do processo ensino-aprendizagem, precisa estar em processo constante de estudo, além de buscar sempre outra maneiras e métodos para a abordagem de um determinado conteúdo, não importando qual área seja, ele deve buscar contextualizar, ter embasamento no contexto histórico, aplicar na prática, interligar com o cotidiano do discente, possibilitar o aluno de instigar, questionar, descobrir, para que assim, o aprendizado se torne além de possível, prazeroso.

6 REFERÊNCIAS

- ALBANI, P. **Estatística com projetos: Uma alternativa de ensino e aprendizagem.** Pato Branco, 2015.
- AMORIM, V. C. S. **Estatística Descritiva: breve histórico, conceitos e exemplos aplicáveis no ensino médio.** Campo Grande, MS, 2014.
- BARROS, J. R. **Estatística no Ensino Médio: Uma proposta metodológica de ensino.** Palmas, TO, 2015.
- BATISTA, P. B. **Modelagem matemática: Uma proposta para o ensino de estatística.** Ponta Grossa, 2013.
- BUTURI. L.O. **Aplicações básicas de estatística e da distribuição normal para o ensino médio.** Presidente Prudente, 2018.
- CRESPO, A. A. **Estatística Fácil.** 19ª. Ed. Atual – São Paulo: Saraiva, 2009.
- FORTES, D. C. **Estudo de Estatística no ensino médio: Uma proposta de ensino através da análise de dados sociais e ambientais.** Santa Maria, RS, 2014.
- FREITAS. M. M. **Praticando Estatística, no Ensino Médio.** Brasília, 2016.
- GRANZOTTO, A. J. **Resumo Estatística Básica.** 2002.
- _____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE.** Disponível em: <<https://ibge.gov.br/>>. Acesso em: 15 de abril.2019.
- IEZZI, G; DOLCE, O; DEGENSZAJN, D; PÉRIGO, R; ALMEIDA, N. **Matemática ciência e aplicações.** Ed. Saraiva Educação Ltda, São Paulo, 2016
- IEZZI, G; Hazzan, S; Degenszajn, D. **Fundamentos da Matemática Elementar, 11: Matemática Comercial, Matemática Financeira, Estatística Descritiva,** 1. Ed. São Paulo: Atual, 2004.
- JÚNIOR, J. M. S. **Estatística: História e práticas didáticas no ensino contextualizado.** Campos dos Goytacazes, RJ, 2015.
- MEMÓRIA, J. M. P. **Breve História da Estatística.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.
- _____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> .Acesso em: 01 de abril.2019.
- MORETTI, A. **O ensino da Estatística Descritiva a partir da proposta de resolução de problemas.** Dourados, MS, 2013.

- NAVES. A. C. M. **Estatística Básica com Planilha Eletrônica**. Sinop, MT, 2018.
- OLIVEIRA, M. B. **Probabilidade e Estatística**. 1a ed. Itaperuna, RJ: Begni, 2012.
- RIOS, E. M. **Estatística Descritiva, Probabilidade e Estimação: Noções para o Ensino Básico**. Goiânia, 2014.
- SALVADOR, W. M. **Análise do Conteúdo de Estatística Descritiva no Ensino Médio**. Campina Grande, PB, 2015.
- SAMPAIO, N. A. S; DANELON, M. C. T. M. **Aplicações da Estatística nas ciências**, 2015.
- SOUSA. N. G. **Estatística no Ensino Médio**. Florestal, MG, 2018.
- VARGAS. G. G. B. **A metodologia da resolução de problemas e o ensino de estatística no nono ano do ensino fundamental**. Santa Maria, RS, 2013.
- VIEGA. A. C. P.S; DE OLIVEIRA. D. C. R. **Atividades lúdicas no ensino da estatística no Colégio Tiradentes**. Minas Gerais, MG, 2014.
- WAGNER, E; LIMA, E.L; CARVALHO, P.C.P; MORGADO, A.C.O. **Temas e problemas elementares**. SBM, 2016.Ed 4^a
- ZEN, P. D. **A importância da estatística no ensino médio**. Ponta Grossa, 2017.

7 APÊNDICES

7.1 Apêndice A



Questionário Diagnóstico
Disciplina: Matemática
Conteúdo: Estatística
Turno: Matutino
3º Ano
Aluno (a):

Exercício Avaliativo

Observe as notas de 30 alunos na disciplina de Física da turma A de uma escola, e responda as questões abaixo:

6,0 – 6,5 – 5,0 – 6,0 – 7,0 – 8,0 – 7,0 – 7,0 – 6,0 – 6,5

5,0 – 5,5 – 5,0 – 7,0 – 6,5 – 6,5 – 7,0 – 4,0 – 5,5 – 8,0

6,0 – 5,0 – 6,0 – 4,0 – 8,0 – 6,5 – 7,0 – 4,0 – 7,0 – 6,5

1. Determine
 - a) Qual a população?
 - b) Qual a amostra?
 - c) Classifique a variável estudada
2. Construa uma tabela para representar os dados coletados.
3. Represente os dados utilizando gráfico.
4. Que conclusões podemos chegar de acordo com a análise dos dados?
5. Qual a média das notas dos alunos?
6. E qual a moda? E a mediana das notas?

7.2 Apêndice B

Questionário de Pesquisa

1. Qual sua idade?

2. Você trabalha?
 Sim
 Não
3. Você dedica quantas horas diárias aos estudos?
 - a) 1 hora
 - b) 2 horas
 - c) 3 horas
 - d) 4 horas
 - e) 5 horas
4. Quantos livros você leu em 2018/2019?
 - a) 0
 - b) 1
 - c) 3
 - d) 4
 - e) 5 ou mais
5. Você já foi assaltado?
 Sim
 Não
6. Quantas vezes você já foi assaltado?
 - a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) 4
 - e) 5 ou mais
7. Em qual turno você foi assaltado?
 - a) Manhã
 - b) Tarde
 - c) Noite

7.3 Apêndice C



Disciplina: Matemática

Conteúdo: Estatística

Turno: Matutino

3º Ano _____

Componentes do grupo:

Questionário 01

1. Determine
 - a) Qual a população?
 - b) Qual a amostra?
 - c) Classifique a variável estudada
2. Construa uma tabela para representar os dados coletados.
3. Represente os dados utilizando gráfico de barras.
4. Que conclusões podemos chegar de acordo com a análise dos dados?
5. Qual a média das idades dos alunos que trabalham?
6. E qual a moda? E a mediana das idades?
7. Calcule as medidas de dispersão
 - a) Desvio Médio
 - b) Desvio Padrão
 - c) Coeficiente de Variância

7.4 Apêndice D



Disciplina: Matemática
Conteúdo: Estatística
Turno: Matutino
3º Ano
Componentes do grupo:

Questionário 02

01. Determine

- a) Qual a população?
- b) Qual a amostra?
- c) Classifique a variável estudada

02. Construa uma tabela para representar os dados coletados.

03. Represente os dados utilizando gráfico de setores.

04. Que conclusões podemos chegar de acordo com a análise dos dados?

05. Qual a média do tempo que os alunos dedicam aos estudos?

06. E qual a moda? E a mediana do tempo?

07. Calcule as medidas de dispersão

- a) Desvio Médio
- b) Desvio Padrão
- c) Coeficiente de Variância

7.5 Apêndice E



Disciplina: Matemática
Conteúdo: Estatística
Turno: Matutino
3º Ano
Componentes do grupo:

Questionário 03

01. Determine

- a) Qual a população?
- b) Qual a amostra?
- c) Classifique a variável estudada

02. Construa uma tabela para representar os dados coletados.

03. Represente os dados utilizando gráfico de colunas.

04. Que conclusões podemos chegar de acordo com a análise dos dados?

05. Qual a média da quantidade de livros lidos pelos alunos?

06. E qual a moda? E a mediana?

07. Calcule as medidas de dispersão

- a) Desvio Médio
- b) Desvio Padrão
- c) Coeficiente de Variância

7.6 Apêndice F



Disciplina: Matemática
Conteúdo: Estatística
Turno: Matutino
3º Ano _____
Componentes do grupo:

Questionário 04

01. Determine

- a) Qual a população?
- b) Qual a amostra?
- c) Classifique a variável estudada

02. Construa uma tabela para representar os dados coletados.

03. Represente os dados utilizando gráfico de linhas.

04. Que conclusões podemos chegar de acordo com a análise dos dados?

05. Qual a média do número de assaltos?

06. E qual a moda? E a mediana?

07. Calcule as medidas de dispersão

- a) Desvio Médio
- b) Desvio Padrão
- c) Coeficiente de Variância

8 ANEXOS

8.1 ANEXO A

Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD)

Eu, MILENA VASCONCELOS GOMES, discente da Universidade Estadual do Piauí-UESPI, do curso de Licenciatura Plena em Matemática, no âmbito do projeto de pesquisa intitulado **“ABORDAGEM DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO”**, comprometo-me com a utilização dos dados obtidos na Unidade Escolar Dom Severino, a fim de obtenção dos objetivos previstos.

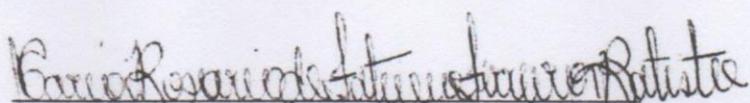
Comprometo-me a manter a confidencialidade dos dados coletados, bem como com a privacidade de seus conteúdos.

Declaro entender que é minha a responsabilidade de cuidar da integridade das informações e de garantir a confidencialidade dos dados e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas.

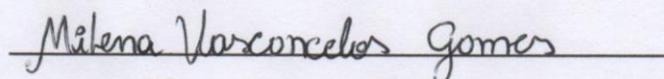
Também é minha a responsabilidade de não repassar os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, a pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa.

Por fim, comprometo-me com a guarda, cuidado e utilização das informações apenas para cumprimento dos objetivos previstos nesta pesquisa aqui referida.

Teresina, 13 de maio de 2019.



Maria Rosário de Fátima Ferreira Batista
Professora Orientadora


Milena Vasconcelos Gomes
Milena Vasconcelos Gomes
Pesquisador (a) Participante