

JORGE MATOS DA SILVA JUNIOR

**ESTATÍSTICA: HISTÓRIA E PRÁTICAS
DIDÁTICAS NO ENSINO
CONTEXTUALIZADO**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE

DARCY RIBEIRO - UENF

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

NOVEMBRO DE 2015

JORGE MATOS DA SILVA JUNIOR

ESTATÍSTICA: HISTÓRIA E PRÁTICAS
DIDÁTICAS NO ENSINO CONTEXTUALIZADO

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Matemática.”

Orientador: Prof. Rigoberto G. Sanabria Castro

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE

DARCY RIBEIRO - UENF
CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

NOVEMBRO DE 2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do **CCT / UENF**

35/2016

Silva Junior, Jorge Matos da

Estatística : histórias e práticas didáticas no ensino contextualizado / Jorge Matos da Silva Junior. – Campos dos Goytacazes, 2015.

70 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Matemática) -- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Laboratório de Ciências Matemáticas. Campos dos Goytacazes, 2015.

Orientador: Rigoberto Gregorio Sanabria Castro.

Área de concentração: Estatística e o uso do método estatístico.

Bibliografia: f. 59-61.

1. ESTATÍSTICA 2. MÉTODO ESTATÍSTICO 3. ANÁLISE GRÁFICA
4. EDUCAÇÃO SIGNIFICATIVA 5. APRENDIZAGEM I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Laboratório de Ciências matemáticas II. Título

CDD

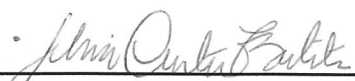
519.6

JORGE MATOS DA SILVA JUNIOR

**ESTATÍSTICA: HISTÓRIA E PRÁTICAS
DIDÁTICAS NO ENSINO CONTEXTUALIZADO**

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Matemática.”

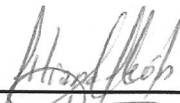
Aprovada em 27 de Novembro de 2015.



Prof.ª. Silvia Cristina Freitas Batista
D.Sc. - IFF



Prof. Oscar Alfredo Paz La Torre
D.Sc. - UENF



Prof.ª. Lilitiana Angelina León Mescua
D.Sc. - UENF



Prof. Rigoberto G. Sanabria Castro
D.Sc. - UENF
(ORIENTADOR)

Dedico este trabalho a Deus e a todos que me incentivaram durante esses quase três anos de Mestrado.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelo dom precioso da vida e por todas as conquistas que Ele tem me possibilitado alcançar ao longo desses anos.

A minha querida família representada em especial por minha mãe, Luiza, minhas irmãs Joyce e Leísa, que muito me apoiaram e ajudaram nos momentos de desesperos e angústias ao longo deste mestrado. Meu eterno agradecimento a vocês que são parte importante da minha vida.

Aos meus colegas de mestrado pelos momentos que muito me acrescentaram na minha profissional e acadêmica.

Aos meus verdadeiros amigos que me entenderam e nunca me criticaram nos momentos de ausência ao longo desses quase 3 anos de muita luta.

Ao professor Rigoberto que me orientou e assim me possibilitou concluir um sonho.

Aos meus mestres do PROFMAT-UENF, por cada ensinamento transmitido com sabedoria e paciência ao longo dos sábados de encontros.

Aos meus amigos do Colégio Estadual 10 de Maio e da Faculdade Redentor, onde posso colocar em prática todo o conhecimento adquirido nesse Mestrado.

Aos meus alunos que muito me alegram a cada dia.

Ao professor Renato Resgala, por suas incansáveis horas de ajuda na correção desta dissertação.

A minha querida amiga Elza Maria dos Santos do Prado (in memoriam), por tudo aquilo que representou e ainda representa em minha vida – foram as suas palavras e seu exemplo que muitas das vezes me impulsionaram a continuar.

Ensinar

é um exercício de imortalidade.

De alguma forma continuamos a viver

naqueles cujos olhos

aprenderam a ver o mundo

pela magia da nossa palavra.

O professor, assim não morre

Jamais...

Rubem Alves

Resumo

Avaliar e interpretar situações numéricas ou gráficas é de extrema importância no nosso cotidiano, pois nos auxilia na tomada de decisões, seja na área profissional, ou não. Ser capaz de interpretar dados e analisá-los são competências fundamentais para o pleno desenvolvimento da cidadania. Neste trabalho, procurar-se-á apresentar, através da construção de uma sequência didática, as fases do método estatístico, como desenvolver um espírito pesquisador por parte do educando e assim tornar o estudo da estatística mais real e significativo. Partindo da definição do problema, com a montagem do questionário estatístico, a pesquisa de campo, a mensuração dos dados, junto à sua apresentação, assim como a resolução de exercícios e o enfoque principal foi a aprendizagem significativa por parte dos alunos da 1ª série do Ensino Médio.

Palavras-chaves: Estatística; método estatístico; análise gráfica; educação significativa; aprendizagem.

Abstract

To evaluate and interpret numerical and graphical situations is extremely important in our times, because it helps us in educational choices and decisions, in the professional area or not; to be able to understand data and analyse them are fundamental competences to the complete development of citizenship. In this paper, we shall present, in a didactic sequence, the levels of Statistics method, how to increase a researcher spirit on the student, and, then, make the Statistical studies more real and meaningful, from the problem definition, with the construction of a statistical questionnaire, a field research, the data measurement and their presentation, as the resolutions of exercises and the main objective was the meaningful learning of the students of 1st grade of High School.

Key-words: Statistics; statistical method; graphical analyses; meaningful education; learning.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Godofred Achenwal - Pai da palavra estatística	21
Figura 2 – Pirâmide da estatística	30
Figura 3 – Nível de mensuração	32
Figura 4 – Elementos de uma tabela	34
Figura 5 – Resultado do RADM - 9º ano 2º Bimestre 2015	35
Figura 6 – Comparação do desenvolvimento - 9º ano 2015	35
Figura 7 – Saerjinho 1ª Série - Matemática 2015	36
Figura 8 – Comparação das médias perdidas 2º Bimestre 2015	36
Figura 9 – Resultado Saerjinho Matemática 1º série 2º Bimestre 2015	37
Figura 10 – Município do estado do Rio de Janeiro	37
Figura 11 – Vendas mensais de livros	38
Figura 12 – Exemplo 1 de média	39
Figura 13 – Exemplo 2 de média	40
Figura 14 – Exemplo de moda	41
Figura 15 – Exemplo 1 de mediana	42
Figura 16 – Exemplo 2 de mediana	42
Figura 17 – Tabulação dos dados da pesquisa	47
Figura 18 – Tabela de dados da pesquisa	48
Figura 19 – Gráfico representativo do trabalho da turma	48
Figura 20 – Relato 1	50
Figura 21 – Relato 1	50
Figura 22 – Primeiras Questões	51
Figura 23 – Questão 1 - 2º Bloco	52
Figura 24 – Respostas da Questão 1 - 2º Bloco	52
Figura 25 – Questão 2 - 2º Bloco	52
Figura 26 – Questão 3 - 2º Bloco	53
Figura 27 – Questão 4 - 2º Bloco	53
Figura 28 – Questão 1 - 2º dia	54
Figura 29 – Respostas da Questão 1 - 2º dia	54
Figura 30 – Questão 2 - 2º dia	55
Figura 31 – Questão 3 - 2º dia	55

Figura 32 – Respostas da Questão 3 - 2º dia	56
Figura 33 – Questão 4 - 2º dia	56
Figura 34 – Respostas da Questão 4 - 2º dia	56

Lista de tabelas

Tabela 1 – População e amostra	31
--	----

Lista de abreviaturas e siglas

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
DGE	Diretoria Geral de Estatística
SEPLAN	Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral da Presidência da República
ENCE	Escola Nacional de Ciências e Estatística
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
ABE	Associação Brasileira de Estatística
RADM	Relatório de Análise de Desvio de Metas
PNC+	Parâmetros Curriculares Nacionais: Orientações Curriculares para o Ensino Médio
DCNEB	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais

Lista de símbolos

\in Pertence

$\sum_{i=1}^n$ Somatório

Sumário

INTRODUÇÃO	16	
1	DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO E CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS	19
1.1	Parte histórica	19
1.1.1	A estatística no Mundo	19
1.1.2	O estudo da estatística no Brasil	21
1.2	Estatística: fatores interdisciplinares no processo de ensino-aprendizagem e novas tecnologias	24
2	ESTATÍSTICA	28
2.1	Divisão da estatística	28
2.1.1	Estatística Indutiva: (Inferência estatística)	28
2.1.2	Estatística Descritiva	28
2.2	Método estatístico	29
2.3	Definições básicas de estatística	30
2.3.1	População	31
2.3.2	Amostra	31
2.3.3	Variáveis	31
2.3.3.1	Variável Qualitativa	32
2.3.3.2	Variável Quantitativa	32
2.4	Séries estatísticas	33
2.4.1	Tabelas	33
2.4.2	Representação Gráfica	34
2.4.2.1	Diagramas	34
2.4.2.2	Cartogramas	37
2.4.2.3	Pictogramas	37
2.5	Medidas de Posição	38
2.5.1	Média Aritmética (\bar{X})	38
2.5.1.1	Dados não agrupados	38
2.5.1.2	Dados agrupados sem intervalo de classe	39
2.5.2	Moda (M_o)	40
2.5.3	Mediana (M_e)	41
3	ATIVIDADES EM SALA	43
3.1	Pesquisa estatística	45

3.1.1	1ª fase: Definição do assunto a ser pesquisado.	45
3.1.2	2ª fase: Pesquisa de campo.	45
3.1.3	3ª fase: Crítica dos dados e apuração.	46
3.1.4	4ª fase: Montagem e apresentação da pesquisa.	47
3.1.5	5ª fase: Auto avaliação.	48
3.2	Exercícios que envolvem estatística	50
3.2.1	1º Dia	50
3.2.1.1	1º Bloco - Conceitos iniciais	51
3.2.1.2	2º Bloco - Análise de gráficos	51
3.2.2	2º Dia	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS		58
REFERÊNCIAS		60
APÊNDICES		63
APÊNDICE A	– QUESTIONÁRIO	64
APÊNDICE B	– EXERCÍCIOS	66

Introdução

Matematizar o mundo! O mundo é uma grande planilha onde se jogam ideologicamente as coisas, os seres e as pessoas.

A vida está em giro, em eterno cálculo de si, em flexibilização de suas possibilidades, em constante fluidez das relações. Calcular é passo primordial para a própria condição de estar no mundo. Calculamos o tempo de trabalhar, de ganhar, de dormir, de amar. Medimos não só pelo tempo, mas pelo ser. Matematizamos a nossa existência, porque dar valor, medir, colocar peso às coisas da vida são marcas da existência em suas multiplicidades.

A Matemática é inescapável à vida humana. Sem calcular, medir, esquematizar, inferir, supor, valorar, recalcular, revisar e confirmar não há como codificar as medidas valorativas do mundo, nem colocar em equilíbrio à equação da justiça social, ou mesmo não há como quantificar as transformações (sejam elas econômicas, culturais e educacionais) que envolvem, modelam e coordenam a própria estruturação política da sociedade.

Ao homem, a Matemática (o saber disciplinar matemático e tudo o que essa conceituação abre e encerra em sua significação plural) é ferramenta para viver o dia a dia; é exato instrumento de modificação de suas habilidades e capacidades, sejam cognitivas, profissionais, culturais, artísticas etc., requisitadas na contemporaneidade como parte do aperfeiçoamento do pensamento e posicionamento educacional dos seres.

O estudo da estatística é um campo novo e ainda muito temido no ensino da Educação Básica. Diversas vezes, a temática é renegada, assim como a Geometria – como o último conteúdo a ser trabalhado – que, no entanto, vem aos poucos se fazendo presente no currículo da Educação Básica. Os conteúdos da estatística descritiva foram introduzidos no currículo da Educação Básica após a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 2002.

Em diversas situações são realizadas pesquisas que são apresentadas à sociedade por meio de informações ou termos de domínios da estatística, logo esse eixo temático passa desempenhar um papel essencial na educação para a cidadania, como o PCN (BRASIL, 2000) aponta:

a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações com-

plexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc. (BRASIL, 2000, p. 13X)

Diante de tal afirmação percebe-se que o ensino da estatística deve ir muito além do cálculo e da montagem gráfica. Deve também abordar a análise de dados, suas interpretações e também o estudo da probabilidade levando o leitor/educando a tomar decisões com mais ênfase e objetividade.

A escolha dessa temática justifica-se por ser um tema atual e que engloba diversos campos e saberes profissionais, não exclusivamente no campo das ciências exatas, mas também no que tange a outros campos da ciência, como as ciências sociais e econômicas.

Outro fator relevante que veio a endossar a justificativa da escolha da presente temática refere-se ao fato da estatística ser um assunto que faz parte do cotidiano de muitos alunos, sendo necessária a percepção e o entendimento do tema por parte dos mesmos. Esta constatação traz ao educador um grande desafio, como diz Freire (2012, p. 09), “educar é impregnar de sentido o que fazemos a cada instante”, papel desafiante principalmente à Matemática, que diversas vezes acaba causando ojeriza aos educandos em virtude de tratar dos assuntos sem uma abordagem interdisciplinar.

Assim sendo, o objetivo geral da presente dissertação é apresentar como a estatística, da sua história e teoria às práticas de ensino contemporâneo, pode ser trabalhada em sala de aula sob novas perspectivas e métodos de ensino, que integrem e insiram o aluno ao conhecimento e suas aplicações, tendo como público alvo os alunos do Ensino Médio.

Para isso, há os objetivos específicos que demarcam as etapas desse processo:

- Apresentar a história da estatística;
- Analisar e interpretar as características da disciplina estatística;
- Discutir as questões relacionadas ao ensino contemporâneo de estatística;
- Descrever uma aula direcionada, contextual e significativa dentro do ensino de estatística, nas aulas de Matemática.

O primeiro capítulo deste trabalho abordará uma análise em torno da concepção pedagógica do processo de ensino-aprendizagem não somente pautado no caráter disciplinar (tradicional) mas, enquanto prática de ensino construída sobre as orientações fundamentais para o exercício educacional presentes nos PCNs (Brasil (2000); Brasil (2002)), no currículo mínimo e também quanto à perspectiva interdisciplinar Japiassu (1992), o ensino da informática como ferramenta educacional, como demarcado por Ponte et al. (2013) e bem como da sua evolução histórica.

O segundo capítulo tratará de uma análise sobre a parte pedagógica e alguns conceitos abordados em estatística, discutindo algumas considerações de autores como [Crespo \(2009\)](#), em diálogo com as assertivas teóricas em torno do caráter social em [Morettin \(2010\)](#), [Oliveira \(2012\)](#) e [Gonçalves \(2007\)](#) e a notável categorização dos cálculos e fontes de referência matemática, em torno da estatística, a partir das orientações de [Tiboni \(2010\)](#) e [Bianchini e Paccola \(2004\)](#).

O terceiro capítulo versará sobre a sequência didática do trabalho desenvolvido em sala de aula, norteado pelas orientações presentes em toda discussão acerca dos processos contemporâneos de pesquisa e ensino de estatística, apontadas no PCN+ [Brasil \(2002\)](#), tendo como ponto de partida para entender o circuito de metodologia do ensino as considerações de [Zabala \(1998\)](#), bem como uma análise e as opiniões dos alunos no desenvolvimento do assunto trabalhado, com a demarcação de sua aplicabilidade no cotidiano profissional do ensino de Matemática, em específico, da estatística.

Finalmente, serão apresentadas as considerações finais do trabalho elaboradas ao término do estudo.

Capítulo 1

Desenvolvimento histórico e concepções pedagógicas

1.1 Parte histórica

1.1.1 A estatística no Mundo

Em um mundo onde a informação circula de uma maneira rápida, sempre nos deparamos com situações em que a tomada de decisões esteja vinculada ao uso de interpretações provenientes da estatística. Segundo [Oliveira \(2012\)](#):

A estatística é a parte da matemática aplicada que apresenta processos próprios para coletar, apresentar e interpretar adequadamente conjuntos de dados, sejam eles numéricos ou não. ([OLIVEIRA, 2012](#), p. 1)

Desta forma, seu objetivo é apresentar informações sobre dados em análise para que se tenha maior compreensão dos fatos que os mesmos representam, tornando assim um fator importante na sociedade contemporânea.

A palavra estatística provém da expressão em latim “*statisticum collegium*”, que significa um conselho de estado e do latim “*statista*” (estadista ou político). A gênese etimológica, vem do latim “*status*” que significa estado e originalmente significava uma coleção de informações de interesses do estado sobre população e economia, e foi introduzida em meados do século XVIII por Gottfried Achnwall, como cita [Martin \(2001, p. 21\)](#) “[...] o universitário Gottfried Achenwall difundiu o termo estatística no qual via a ciência da constituição do Estado, isto é, a ciência dos recenseamentos de todos os constituintes de um Estado”.

Assim, Achnwall tratou de elaborar os princípios de organização e síntese de dados e das críticas de fonte. Dessa maneira, introduzia-se o conceito de estatística descritiva ou morfológica.

Muito antes de Cristo, as necessidades de contar e recensear já fazia parte da preocupação de todas as culturas (na contagem de escravos, o levantamento do número de cativos aptos para guerrear, na coleta de informações para cobrança de imposto), tanto que o nascimento de Jesus, se deu em Belém através de um recenseamento realizado pelo Imperador César Augusto.

Desprezando esse período inicial, podemos distinguir três grandes etapas na história da estatística, segundo [Castro \(1970, p. 13-15\)](#):

1º período: é considerado como período de preparação dos fatos, caracteriza-se pela organização dos registros sistemáticos de informações e cadastros do interesse do Estado, com a finalidade guerreira ou fiscal. Esse período vem desde do Regime Feudal até meados do século XVII.

2º período: também chamado de período das preparações das teorias, iniciou-se em meados do século XVII até a metade do século XIX e no sentido de instituir a estatística como disciplina autônoma, teve como precursores o alemão Conring (1660), os ingleses John Graunt (1662), William Petty (1682) e Halley (1694).

Graunt publicou um estudo sobre os registros de batismos, casamentos e enterros que eram feitos pelas paróquias. Petty foi o criador do termo “Aritmética Política”, assim como realizou uma associação entre tabelas e valores relativos.

Halley foi o responsável pela criação da primeira tábua de mortalidade, pois observou que a morte muito irregular e imprevisível seguia uma lei razoavelmente fixa, se fosse computado um grande número de pessoas.

Um dos resultados mais importantes dessa época foi a constatação de que o percentual de nascimento de crianças do sexo masculino (51%) era levemente superior ao do sexo feminino (49%). No início do século XVIII, na Universidade de Iena foi inaugurado um curso de Estatística e mais tarde, Godofred Achenwal (figura 1), na Universidade de Göttingen, generalizou a denominação de “Estatística” que até hoje é aceita, definindo assim o objeto e as relações com a ciência. Completando as tentativas dos “aritméticos políticos”, o pastor alemão Susmilch (1707-1767), imprimiu uma feição verdadeiramente científica à estatística.

3º período: chamado de período do aperfeiçoamento, iniciou-se em 1853 com a Reunião do Primeiro Congresso de Estatística e se estende até a atualidade, onde o método estatístico vem sendo cada vez mais aplicado em diversos campos, levando a um aperfeiçoamento dessa ciência e tendo como características desse período um grande intercâmbio de informações e ideias, reunião de congressos e unificação de pontos de vista. Além de um extraordinário desenvolvimento dado à concepção da ciência como método destinado a pesquisar as relações de causa e efeito dos fenômenos, possibilitando assim a previsão desses acontecimentos dentro de uma razoável margem de erro.

Figura 1 – Godofred Achenwal - Pai da palavra estatística



Fonte: <http://midkimikedwikinasih.wordpress.com/2014/04/11/tokoh-statistika-dunia/>

Nesse período, o estudo da Teoria da Probabilidade atingiu um dos pontos mais altos com os trabalhos do russo Andrey Nikolayevich Kolmogorov (1903-1987). Outro marco decisivo para o estudo do método estatístico foi o advento da computação eletrônica, ferramenta valiosíssima que permitiu à estatística alargar ainda mais seus horizontes.

1.1.2 O estudo da estatística no Brasil

As considerações dessa seção foram feitas baseadas nos seguintes autores: (POUBEL, 2010), (GONÇALVES, 2007) e (SENRA, 2006).

Em nosso país, a estatística tem sua história associada à história do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, cujas origens se remetem ainda ao Império.

Pesquisas com intuito de realizar levantamentos estatísticos populacionais sempre estiveram presentes em diferentes períodos do processo de desenvolvimento histórico brasileiro, porém com finalidades diferentes em cada contexto.

No período do Brasil Colônia, os levantamentos populacionais eram realizados com objetivo de conhecer a população adulta livre para ser utilizada em defesa do território, ou seja, para fins militares; assim como para identificar as pessoas para arrecadação de impostos destinados às despesas de Portugal no início do século XIX.

A partir da segunda metade do século XIX, tais levantamentos passaram a ser usados com a finalidade de quantificar a população apta para fim eleitoral.

Em 1854 foi aprovada a criação da Sociedade Estatística do Brasil, com o objetivo de “coletar, sistematizar e publicar os fatos que constituiriam a estatística geral do Império; estabelecer filiais nas Províncias; promover nas Províncias o ensino da economia política e da estatística; e publicar trimestralmente uma revista” (POUBEL, 2010, p. 6). Apesar dos objetivos traçados serem de relevante importância naquele período histórico, anos após a criação da Sociedade, praticamente nenhum resultado considerável foi proporcionado pela mesma, provavelmente por falta de estrutura para seu funcionamento efetivo. Segundo Poubel (2010, p. 6), “faltou uma comunidade científica empenhada no saber fazer, e não

somente em discursar a necessidade das estatísticas”.

Um ano após a criação da Sociedade Estatística do Brasil foram realizados dois importantes congressos internacionais que serviram para impulsionar o desenvolvimento da estatística no Brasil. O primeiro foi realizado na Bélgica e o segundo em Paris.

Impulsionado pelo desenvolvimento da estatística no cenário internacional, o Brasil coloca em pleno funcionamento a Sociedade já criada, ficando a mesma sob proteção do Imperador, porém seu funcionamento ainda se dava de maneira precária e restrita.

Cabe salientar que sem o censo, as estatísticas populacionais eram feitas através de registros administrativos sobre instrução, justiça e saúde, de forma incorreta, sem método e com grande dificuldade, porque eram realizados por iniciativas pessoais e eventuais. Além disso, tais registros não eram realizados de maneira contínua e sistemática.

Em 1863, a estatística começa a ganhar espaço no campo acadêmico com bases acadêmicas advindas da França, com a criação da cadeira de “Economia Política, Estatística e Princípios de Direito Administrativo” na Escola Central, à época lecionada por José Maria Paranhos, futuro Visconde de Rio Branco.

É importante enfatizar, que nesse momento já crescia no Brasil a demanda por registros sistemáticos e frequentes de aspectos das diferentes realidades do país, principalmente para fins políticos e econômicos.

Em 1870, Joaquim Noberto de Souza e Silva elaborou um importante documento sobre recenseamento da população geral do Império. Tal documento destacava a importância da estatística, demonstrando que continuava em contínuo crescimento o destaque dado a esta em cenário nacional.

Em março de 1871, começa a funcionar a Diretoria Geral de Estatística (DGE), sendo esta a primeira instituição de estatística brasileira de caráter público e nacional.

Em 1872 foi realizado o primeiro censo populacional do país, apesar das dificuldades para a realização do mesmo, este censo foi visto como bom, sendo valorizado até os dias atuais. O documento trazia as seguintes informações: lista de famílias com registro de nomes, idade, sexo, cor, estado civil, naturalidade, residência, nacionalidade, religião, enfermidades e grau de instrução.

O formulário para a coleta dos dados deveria ser construído de maneira ser clara e autoexplicativa, devendo ser de fácil leitura e entendimento. Nos anos posteriores continuaram, ainda que lentamente, os avanços relacionados a estatística, tendo seu maior desenvolvimento na primeira metade do século XX.

Em 1907 foi criado o Conselho Superior de Estatística, que visava padronizar os conceitos e os resultados apurados nos dados colhidos em território nacional.

O ano de 1934 foi um marco no que tange à estatística no Brasil, uma vez que foi o

ano de criação do Instituto Nacional de Estatística, que iniciou suas atividades em 1936 e teve seu nome alterado, em 1938, para Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com a criação do IBGE inicia-se, em 1940, a modernização dos censos decenais.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é integrante da Administração Pública Federal, sendo diretamente subordinado à Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral da Presidência da República (SEPLAN/PR). O mesmo teve seu estatuto aprovado através do Decreto nº 97.434 de janeiro de 1989 e têm finalidades básicas os seguintes pontos:

a pesquisa, a produção, a análise e a difusão de informações e estudos de natureza estatística, geográfica, geodésica, demográfica e socioeconômica de recursos naturais e de condições do meio ambiente, necessárias ao conhecimento da realidade física, humana, econômica e social, com vistas, especialmente, à execução de programas e projetos de desenvolvimento nacional (GONÇALVES, 2007, p. 7)

No que tange ao ensino da estatística no Brasil, apenas em 1953, duas escolas iniciaram o ensino da disciplina: a primeira foi a Escola Nacional de Ciências e Estatística (ENCE), instituição esta criada pelo próprio IBGE; a outra foi a Escola de Estatística da Bahia, que foi fundada e mantida pela Fundação Visconde de Cairú.

Em 1970, a Universidade Estadual de Campinas, o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) do Rio de Janeiro e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) iniciaram a formação de grupos de pesquisadores em probabilidades, importantes impulsores para a criação de novos cursos e iniciativas no ensino da estatística.

Com o decorrer dos anos, o ensino da estatística foi aos poucos sendo difundido entre outras instituições de ensino brasileiro. Segundo dados da Associação Brasileira de Estatística (ABE), em 1992 existiam 25 Universidades em todo o país com cursos de graduação e pós-graduação em Estatística, sendo vinte e cinco cursos de graduação, seis de mestrado, um de doutorado e algumas especializações.

Na atualidade, o ensino da disciplina encontra-se presente em quase todos os cursos das Universidades Brasileiras, principalmente devido a sua obrigatoriedade na maioria das grades curriculares de ensino superior, independente da área de formação. Esta obrigatoriedade torna desafiador o ensino da estatística, uma vez que é necessário transmitir o método estatístico até mesmo a cursos onde o conhecimento matemático é menos exigido, por exemplo, em cursos nas áreas das Ciências Humanas e Sociais.

1.2 Estatística: fatores interdisciplinares no processo de ensino-aprendizagem e novas tecnologias

O que categorizaria a diferença entre as antigas estruturas pedagógicas e as novas concepções e métodos de ensino-aprendizagem? A contextualização e a interdisciplinaridade são os princípios norteadores de todo o direcionamento educacional. A estatística seria somente parte das ciências exatas, da natureza, da Matemática? Um historiador não precisa da estatística para entender séries de acontecimentos em circuitos específicos da história cultural? Sociólogos e antropólogos não precisam da estatística para repensar as bases comportamentais e culturais da sociedade?

Vê-se que a estatística, enquanto saber, conhecimento e ciência está no interregno educacional: essa transversalidade em que se jogam agora as ideias, em que se interligam as formas de conhecimento, só é possível com a prática de um posicionamento interdisciplinar. Porém, o que é a interdisciplinaridade?

"O conhecimento é uma procura e não uma posse"(JAPIASSU, 1992, p.87).

A frase do professor e pensador contemporâneo da cultura, Hilton Japiassu, em seu ensaio "A atitude Interdisciplinar no sistema de ensino", sintetiza o dilema em que se encontram os campos de conhecimento e os sistemas educacionais. Como possibilitar o diálogo entre as disciplinas, campos de conhecimento, ainda tão fortemente arraigados em seus postos de verdade – imutáveis e absolutos? De que modo fugir dos reducionismos científicos? Como se esquivar de fórmulas estagnadas, esquemas continuamente inertes, descontextualizados?

O interdisciplinar se reconhece como um movimento de intelectualidade, marcando-se pela interpenetração conceitual, metodológica entre as diversas práticas educacionais e dentro dos processos científicos: "O interdisciplinar não é algo que se ensine ou se aprenda. É algo que se vive. É fundamentalmente uma atitude de espírito"(JAPIASSU, 1992, p. 89).

Atitude de espírito, seria nada mais do que um posicionamento do professor mediante a aplicabilidade do conhecimento: só se vê fundamento quando se dialogam e jogam-se as verdades, as ideias, as coisas, em contextos históricos específicos de produção, disseminação, recepção e reestruturação do pensamento.

De acordo com o PCN+ (BRASIL, 2002):

Nessa nova compreensão do ensino médio e da educação básica, a organização do aprendizado não seria conduzida de forma solitária pelo professor de cada disciplina, pois as escolhas pedagógicas feitas numa disciplina não seriam independentes do tratamento dado às demais, uma vez que é uma ação de cunho interdisciplinar que articula o trabalho das disciplinas, no sentido de promover competências. (BRASIL, 2002, p. 13)

A interdisciplinaridade não ocorre somente numa intertextualidade referencial em que se jogam, nas produções acadêmico-científicas, as ideias de modo a serem desenvolvidos como colcha de retalhos, sem ordenança e sem coerência, onde resultariam em textos inconsistentes, teóricos e conteudistas.

O PCN+ (BRASIL, 2002, p. 127), apresenta, ainda, as habilidades necessárias para a prática docente de estatística, determinando os objetivos e direções para o ensino da mesma como instrumento, ferramenta cognitiva para o pensamento matemático:

Estatística: descrição de dados; representações gráficas; análise de dados: médias, moda e mediana, variância e desvio padrão.

- Identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata.
- Ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação.
- Obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas.
- Compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios (BRASIL, 2002, p. 127).

Observa-se como o direcionamento do ensino da estatística não está pautado somente na decodificação numérica, na mera contagem e probabilidade supositiva.

Hoje, o espaço do ensino da estatística é pluridimensional e interdisciplinar. Não há como deixar de frisar que os dados, as pesquisas, os trabalhos e avanços educacionais da estatística auxiliaram e contribuíram até para a melhoria do aparelho social.

Dessa forma, entende-se que a estatística:

Desempenha um papel essencial na educação para a cidadania. Na verdade, a Estatística constitui uma importante ferramenta para a realização de projetos e investigações em numerosos domínios, sendo usada no planejamento, na recolha e análise de dados e na realização de inferências para tomar decisões. A sua linguagem e conceitos são utilizados em cada passo do dia a dia para apoiar afirmações em domínios como a saúde, o desporto, a educação, a ciência, a economia e a política. Todo cidadão precisa saber quando um argumento estatístico está ou não a ser utilizado com propriedade (PONTE et al., 2013, p. 91).

Historicamente, a estatística sempre esteve presente nas práticas educacionais (perpassando pelo ensino de gráficos, tabelas, desenhos e ilustrações quantificadas às medidas de caráter universal, como peso, comprimento etc.).

Para Ponte et al. (2013, p. 104-108), três tendências cognitivas, isto é, correntes do pensamento matemático se evidenciam na prática da docência disciplinar: a estatística,

hoje, adquire valores situacionais e contextuais, passando por sua interferência teórica como parte demarcante dos processos de Análise de Dados; como Estocástica e seu uso; pela forma cultural de demarcar os espaços de quantificação dos extratos sociais, como 'state' istics.

Com isso, entre a quantificação e a qualificação, a estatística também busca nos planos da organização social também respostas ao seu valor no ensino contemporâneo.

Muitos são os necessários questionamentos que nos conduzem a repensar o status e o estudo do ensino da Matemática, em especial a estatística no seu desdobramento histórico-contextual do Brasil.

Hoje, não há educação, não há disciplina de caráter pedagógico que não tenha em si o seguinte conceito-chave, implementado até às suas bases e às suas fundações teóricas: o caráter contextual e interdisciplinar do discurso lógico do pensamento científico.

A prática de ensinar atualmente, não se baseia somente à aplicabilidade de conteúdos isolados, sem fundamentação teórica, sem a conceituação filosófica ou sem a ligação para com a questão humana: ensinar só tem sentido se voltar para o aprimoramento das condições de vida humana, em suas pluralidades de vida e suas multiplicidades de saberes.

Dentro dessa multiplicidade de saberes, encontra-se a informática em que, softwares já vêm sendo utilizados em práticas de ensino, assim como em ambientes dentro dos quais o uso do computador como recurso técnico-administrativo se faz urgente e necessário. Lembre-se do valor do Excel e de sua relevância nas práticas sociais relacionadas à vida comercial (no comércio, o programa serve para determinar, por exemplo, o quantitativo de um estoque, o cálculo que envolve custos, gastos, lucros, despesas, pagamentos etc.).

Sob um outro posicionamento crítico,

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) têm exercido grande influência no ensino da Estatística, possibilitando a realização dos cálculos e facilitando o uso de uma grande variedade de formas de representação. As TIC permitem o tratamento de dados reais, em vez de trabalhar apenas com amostras de pequena dimensão, com valores escolhidos artificialmente de modo a proporcionar cálculos simples. A Internet contém uma imensa variedade de dados estatísticos, constituindo por isso um excelente recurso para o ensino-aprendizagem desse tema (PONTE et al., 2013, p. 106).

O uso dessas novas tecnologias direcionadas às novas perspectivas sobre ensino-aprendizagem não são apenas ferramentas tecnológicas úteis para o trabalho em estatística.

J. Branco, em seu artigo "Estatísticas no secundário: o ensino e seus problemas", categoricamente, afirma:

A Matemática é essencial ao desenvolvimento da estatística, parece não levantar dúvidas a ninguém, mas esquecer ou ignorar os outros ingredientes

(a indispensável presença de dados, a essencial intervenção dos computadores e uma certa arte de analisar dados) que fazem parte integrante da ciência da Estatística, e que a distinguem claramente da Matemática, levanta grandes preocupações e reações por parte dos estatísticos. O raciocínio típico da estatística é diferente do que se usa em Matemática e daí que seja legítimo tentar evitar que o ensino da Estatística se faça adotando uma orientação semelhante à que é seguida quando se ensina Matemática (BRANCO, 2000, p. 24-25).

As práticas pedagógicas da contemporaneidade só têm fundamento se se voltam para o aprimoramento das condições de vida (material, intelectual, afetiva, cultural, social, familiar).

Por isso, na atualidade, o uso de novas tecnologias para o ensino da Matemática, em especial, o ensino da estatística, reconhece-se como parte recursiva pedagógica, isto é, novas tecnologias que se tornam ferramentas para o melhoramento das práticas didáticas.

Observe o que se diz abaixo:

O ensino da Estatística assume uma perspectiva investigativa quando o seu objetivo fundamental é o desenvolvimento da capacidade de formular e conduzir investigações recorrendo a dados da natureza quantitativa. Os alunos trabalham então com problemas reais, participando em todas as fases do processo que tem o seu início na formulação do problema, passa pela escolha dos métodos de recolha de dados, envolve a organização, representação, sistematização, e interpretação dos dados, e culmina com o tirar de conclusões finais. Podemos chamar a esse processo um ciclo de investigação (...) a ênfase deve estar na 'recolha de dados, compreensão e modelação da variação, representação gráfica de dados, experimentação, questionamento', enfatizando, assim, o 'modo como o pensamento estatístico é usado na investigação de problemas do mundo real (PONTE et al., 2013, p. 106).

Essa interligação do conhecimento das bases e fórmulas da estatística com o "mundo real" abre-se para as práticas interdisciplinares: a Matemática se emancipa de suas prisões do símbolo e dos cálculos descontextualizados para ser algo diferente: ciclos de investigação dos problemas do mundo.

Capítulo 2

Estatística

Nesse capítulo abordaremos alguns conceitos estatísticos, que nos auxiliarão no desenvolvimento do trabalho.

2.1 Divisão da estatística

A estatística é a parte da Matemática Aplicada que apresenta processos próprios para coletar, analisar e apresentar dados, sejam eles numéricos ou não. Como diz [Crespo \(2009\)](#)

A Estatística é uma parte da Matemática Aplicada que fornece métodos para a coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados e para a utilização dos mesmos na tomada de decisões. ([CRESPO, 2009](#), p. 3)

A partir de tais análises e decisões podemos dividir a estatística em duas áreas: estatística indutiva (inferência estatística) e estatística descritiva.

2.1.1 Estatística Indutiva: (Inferência estatística)

A estatística inferencial ou indutiva é fundamentada na Teoria das Probabilidades, preocupa-se com a análise de dados e sua interpretação se relaciona à incerteza e fatores que envolvem o caso abordado.

2.1.2 Estatística Descritiva

A estatística descritiva tem como o objetivo sintetizar uma série de valores de mesma natureza, permitindo que se tenha uma visão global de suas variações, assim como organiza e descreve os dados utilizando tabelas, gráficos e medidas descritivas.

2.2 Método estatístico

Pela definição do dicionário [Cegalla \(2005, p. 79\)](#) método é "conjunto dos meios e procedimentos dispostos convenientemente para alcançar um objetivo, especialmente um conhecimento científico".

Desta forma, temos dentro da Matemática os Métodos Científicos onde destacamos o método experimental e o método estatístico.

O método experimental consiste em mantermos constantes todas as causas, com exceção de uma que sofre variações afim de se observar seus efeitos, caso ele exista.

Já no método estatístico, diante da impossibilidade de se manter as causas constantes, admite-se que todas as causas presentes estão variando, a fim de registrar essas variações e procurando determinar no resultado final, que influências cabem a cada uma delas.

Para se determinar o estudo das fases do método estatístico, devemos definir qual problema será abordado, ou seja, a formulação de maneira correta do assunto a ser evidenciado, bem como seu planejamento de desenvolvimento do trabalho (forma de coleta, cronograma das atividades, custos envolvidos, levantamento das informações disponíveis, o tamanho da amostra). A partir daí, pode-se dividir o método estatístico em 5 fases, ([CRESPO, 2009](#)).

1º Coleta de dados: fase operacional que consiste na busca ou compilação dos dados das variáveis, podendo ser realizada de maneira direta (feita sobre elementos de registro obrigatório ou realizada pelo próprio pesquisador através de inquéritos e questionários) ou indireta (inferida da coleta direta ou do conhecimento de outros fenômenos relacionados).

2º Crítica dos dados: fase onde é feita a análise dos dados à procura de falhas e imperfeições, visando à eliminação de erros grosseiros que possam influenciar nos resultados da pesquisa.

3º Apuração dos dados: fase do processo onde os dados serão processados, mediante alguns critérios de classificação. Essa tabulação dos dados pode ser feita de forma manual, eletromecânica ou eletrônica.

4º Exposição ou apresentação dos dados: os dados devem ser apresentados de maneira clara e de fácil entendimento, para isso deve-se usar tabelas ou gráficos.

5º Análise dos resultados: as fases anteriores do processo se limitam à descrição. Essa fase é realizada após a estatística descritiva, ou seja, inferem-se conclusões sobre o "todo" a partir da "amostra" através da estatística indutiva ou inferencial.

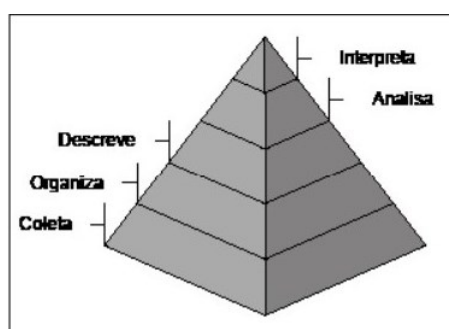
A estatística realiza duas ações dentro da Matemática Aplicada. Em uma, essencial-

mente, ela colhe, reúne e dispõe em uma ordem, descrevendo (identificando as partes que englobam o todo) os dados. Na sequência, investiga-os, elucidando-os em sua significação e valor.

A Pirâmide da definição da estatística apresentada na figura 2, nos mostra que o primordial é interpretar os dados.

Comumente, as pessoas restringem a função da estatística à compilação, organização e à retratação desses elementos, ignorando sua incumbência principal e o que ela melhor nos oferece, assim como diz Crespo (2009, p. 4) “[...] **o aspecto essencial da estatística é o de proporcionar métodos inferenciais, que permitam conclusões que transcendam os dados obtidos inicialmente.**”

Figura 2 – Pirâmide da estatística



Fonte: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/estatistica.pdf>

Só chegamos ao cerne de uma questão, ao entendimento dos conflitos que a cercam, ou mesmo à criação de resoluções que os erradiquem através da investigação e interpretação dos dados estatísticos que os envolvam. Só chegamos ao resultado se houver uma elaboração de um projeto efetivo que contemple medidas concretas que desconsiderem o “lugar-comum”.

2.3 Definições básicas de estatística

O uso da estatística se faz presente em todas as áreas do conhecimento, pois através dela se obtém matéria-prima necessária para o planejamento através de estimativas, previsões e simulações que irão sustentar as decisões a serem tomadas. Dessa forma usa-se a estatística e amostragem como instrumentos auxiliares para determinar qual o produto estatístico que se deve oferecer, a quem e quando oferecer.

Com a globalização, o universo estatístico sofre influência de algumas variáveis sociais, políticas, econômicas, culturais ou mercadológicas. As projeções estatísticas são indicadores que nos orientam sobre o comportamento dos mercados das diversas áreas e

de sua evolução. Sendo assim, é importante o conhecimento de algumas definições que nos orientam em uma pesquisa, como os conceitos de população, amostra e variável.

2.3.1 População

Segundo [Morettin \(2010, p. 183\)](#), “população é o conjunto formado por indivíduos ou objetos que têm pelo menos uma variável em comum e observável”. Portanto no estudo estatístico o conceito de população pode ser finito ou infinito dependendo do assunto a ser pesquisado.

De acordo com [Guarienti \(2009, p. 7\)](#), “população finita é aquela que se consegue enumerar todos os elementos que a formam, desta forma refere-se a um universo limitado em uma dada unidade de tempo”. Como por exemplo podemos citar a quantidade de alunos em uma sala de aula, o número de peças produzidas em uma empresa em um mês do ano.

Já a população infinita é aquela cujos elementos não podem ser contados, ou seja, refere-se a um universo não delimitado. Por exemplo, o número de habitantes da Terra, a população do estado do Rio de Janeiro.

2.3.2 Amostra

Como em uma pesquisa, a população pode apresentar um universo estatístico muito amplo, devemos assim trabalhar com uma parte selecionada mediante alguma característica comum; ou seja, amostra é um subconjunto da população que apresenta uma dimensão menor, selecionada mediante à característica preestabelecida de acordo com uma regra ou um plano, mas que acima de tudo seja representativa da população abordada. Vide tabela 1.

Tabela 1 – População e amostra

Pesquisa	População	Amostra
Febre aviária	Aves	Frangos de uma determinada região
Acidentes do trabalho numa empresa	Funcionários da empresa	Análise de um determinado setor
Treinamento de resistência física	Atletas	Equipe dos sub-20 de futebol
Intenções de votos	Estado	2000 pessoas de uma determinada cidade

Fonte: Elaboração Própria

2.3.3 Variáveis

Ao determinar e se perguntar o que se fazer com os elementos a serem pesquisados, conclui-se que esses dados podem ser medidos, observados, contados, surgindo assim um conjunto de respostas que recebe o nome de variáveis. De acordo com [Oliveira \(2012\)](#)

Variável é a característica que vai ser observada, medida ou contada nos elementos da população ou da amostra e que pode variar, ou seja, assumir um valor diferente de elemento para elemento. (OLIVEIRA, 2012, p. 5)

Desta maneira, observa-se que a partir do estudo das grandezas envolvidas, variáveis podem assumir duas classificações.

2.3.3.1 Variável Qualitativa

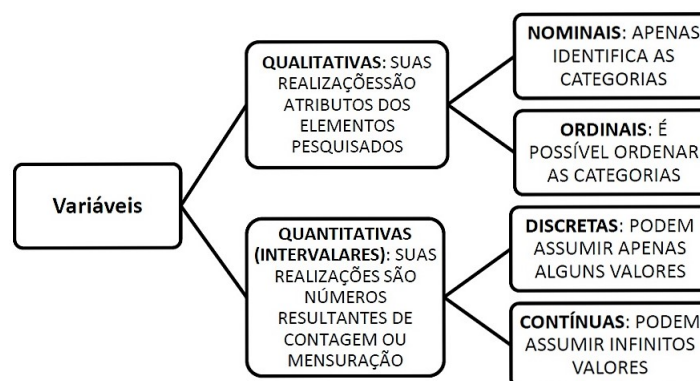
São variáveis que podem ser separadas em diferentes categorias, atributos, que se diferenciam por algumas características não numéricas. Quando essas variáveis podem ser ordenadas de acordo com uma ordem natural de ocorrência é denominada qualitativa ordinal (letras do alfabeto, classe social, nível salarial), porém quando não existe uma ordem natural de ocorrência (sexo, raça, estado civil), essas variáveis são denominadas qualitativas nominais.

2.3.3.2 Variável Quantitativa

São variáveis que podem assumir um valor numérico, i.e., representam uma contagem ou medida; porém, esses valores podem ser expressos entre dois limites (salário, altura, volume), o que caracteriza uma variável quantitativa contínua. Já quando os valores só podem assumir valores pertencentes a um conjunto enumerável (número de filhos, idade, resultado de um sorteio), recebem o nome de variável quantitativa discreta.

O esquema da figura 3, resume as definições de variáveis quanto o nível de mensuração.

Figura 3 – Nível de mensuração



Fonte: Oliveira (2012, p. 6)

2.4 Séries estatísticas

Uma das preocupações da estatística é analisar dados de maneira prática e racional, para um melhor entendimento dos fenômenos que estão sendo estudados. Dessa forma a estatística descritiva pode colher e denotar a informação de três maneiras (tabelas, gráficos e medidas descritivas), que possibilitam assim uma visão rápida e segura a respeito das variáveis em estudo.

De acordo com [Tiboni \(2010, p. 31\)](#), “série estatística é toda tabela que apresenta um conjunto de dados estatísticos distribuídos em função da época, do local ou da espécie”.

2.4.1 Tabelas

Podemos considerar uma tabela como um quadro onde as informações estão resumidas em conjuntos de dados organizados e dispostos sistematicamente em linhas e colunas, porém as tabelas devem ser numéricas e servirem para cálculos.

[Crespo \(2009, p. 17\)](#) diz que uma tabela deve ser composta de alguns elementos como:

- **corpo:** conjunto de linhas e colunas, no qual podemos observar as variáveis em estudo;
- **cabeçalho:** designa a natureza do conteúdo de que a coluna trata;
- **coluna indicadora:** evidencia a natureza, conteúdo de cada linha;
- **linhas:** retas imaginárias que facilitam a leitura, no sentido horizontal, de dados que se inscrevem nos seus cruzamentos com as colunas;
- **casa ou célula:** espaço destinado a um só número;
- **título:** indica a natureza do fato estudado, ou seja, o que foi estudado. No título também deve conter as variáveis escolhidas na análise do fato, o local e a época em que os dados foram obtidos;
- **fonte:** indica a entidade responsável pela sua organização dos dados primários. Deve ficar no rodapé da tabela.

Vide exemplo na figura 4.

Figura 4 – Elementos de uma tabela

MÉDIA DE ANOS DE ESTUDO DAS
PESSOAS DE 10 ANOS OU MAIS DE IDADE
BRASIL — 2003-2007

ANOS	MÉDIA DE ANOS DE ESTUDO
2003	7,2
2004	7,3
2005	7,4
2006	7,7
2007	7,8

FONTE: IBGE.

Fonte: Crespo (2009, p. 18)

2.4.2 Representação Gráfica

A representação gráfica das séries estatísticas tem por finalidade estabelecer uma correspondência entre os termos da série e determinada figura geométrica de tal modo, que cada elemento da série seja representado por uma figura proporcional.

Segundo Crespo (2009)

O gráfico estatístico é uma forma de apresentação dos dados estatísticos, cujo objetivo é o de produzir, no investigador ou no público em geral, uma impressão mais rápida e viva do fenômeno em estudo, já que os gráficos falam mais rápido à compreensão que as séries (CRESPO, 2009, p. 30).

Uma representação gráfica fornece um menor grau de detalhes do que as tabelas, embora esses apresentem um ganho na compressão global dos dados, permitindo assim uma visão geral da situação em estudo sem deixar de evidenciar alguns aspectos que sejam do interesse do público alvo. Na construção de um gráfico deve-se obedecer a certos requisitos fundamentais como: a simplicidade, a clareza e a veracidade.

Os principais tipos de representação gráfica são: os **diagramas**, os **cartogramas** e os **pictogramas**.

2.4.2.1 Diagramas

Os **diagramas** são gráficos que usualmente possuem duas dimensões, onde são utilizados o sistema de coordenadas cartesianas. Os tipos de gráficos em diagramas são: linhas ou curvas; colunas ou barras; colunas ou barras múltiplas e setores.

Os gráficos de linhas ou em curvas são elaborados em um plano de eixo cartesiano, onde o eixo das abscissas (eixo dos x) corresponde ao eixo coordenado horizontal, enquanto que o eixo das ordenadas (eixo dos y) corresponde ao eixo coordenado vertical (figura 5).

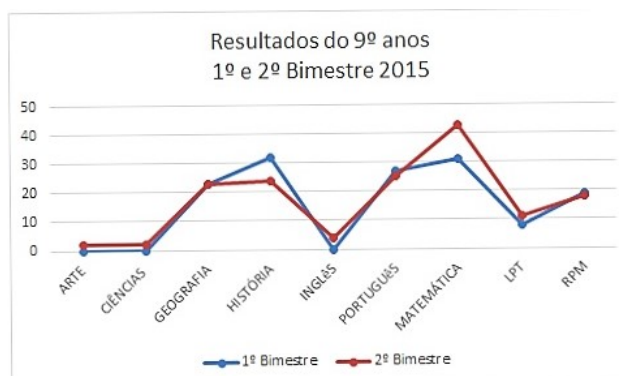
Figura 5 – Resultado do RADM - 9º ano 2º Bimestre 2015



Fonte: <http://www.rj.gov.br/web/seeduc>

Eventualmente, podemos representar, num mesmo sistema de coordenadas, a variação de dois ou mais fenômenos (figura 6).

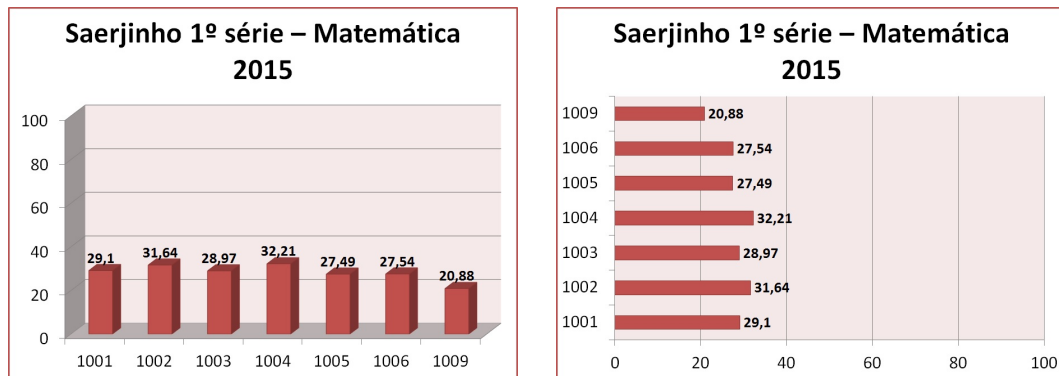
Figura 6 – Comparação do desenvolvimento - 9º ano 2015



Fonte: <http://www.rj.gov.br/web/seeduc>

No gráfico de colunas ou de barras, a sua representação é feita usando retângulos dispostos verticalmente (colunas) ou horizontalmente (barras), onde os retângulos têm a mesma base (ou altura) e as alturas (ou comprimentos) são proporcionais aos respectivos dados. Desta forma, assegura-se a proporcionalidade entre as áreas dos retângulos e os dados estatísticos (figura 7).

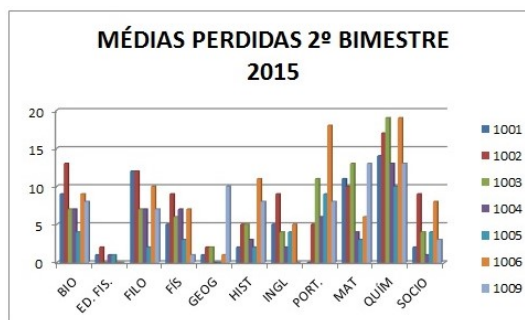
Figura 7 – Saerjinho 1ª Série - Matemática 2015



Fonte: <http://www.rj.gov.br/web/seeduc>

Os gráficos de colunas ou em barras múltiplas (figura 8), geralmente, são empregados quando se quer representar, simultaneamente, dois ou mais fenômenos estudados com o propósito de comparação.

Figura 8 – Comparação das médias perdidas 2º Bimestre 2015



Fonte: <http://www.rj.gov.br/web/seeduc>

Para Oliveira (2012)

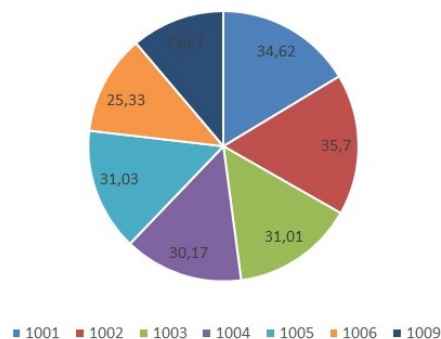
O gráfico de setores é o tipo de gráfico onde a variável em estudo é projetada num círculo, de raio arbitrário, dividido em setores com áreas proporcionais às frequências das suas categorias. São indicados quando se deseja comparar cada valor da série com o total (OLIVEIRA, 2012, p. 23).

Esse gráfico (figura 9) também é conhecido como gráfico de pizza ou circular. Sua representação é obtida por uma regra de três simples, onde o círculo corresponde ao ângulo de 360° e é associado ao valor total, num ângulo X° corresponde a um subconjunto do total (um dos dados).

Total 360°

Subconjunto X°

Figura 9 – Resultado Saerjinho Matemática 1º série 2º Bimestre 2015

SAERJINHO MATEMÁTICA 2º BIMESTRE
1º ANOFonte: <http://www.rj.gov.br/web/seeduc>

2.4.2.2 Cartogramas

Os **cartogramas** (figura 10) são representações sobre uma carta geográfica, seu objetivo é o de figurar os dados estatísticos diretamente relacionados com áreas geográficas ou políticas, dessa forma seu impacto visual ajuda na compreensão do assunto abordado.

Figura 10 – Município do estado do Rio de Janeiro

Fonte: <http://www.ptb.org.br>

2.4.2.3 Pictogramas

Os **pictogramas** (figura 11) são representações gráficas que são ilustradas com e por figuras que guardam uma relação com o assunto que está sendo tratado, com grande apelo visual, visando justamente chamar a atenção do leitor. São empregados nos mais diversos veículos de comunicação.

Figura 11 – Vendas mensais de livros



Fonte: <http://www.ajudaalunos.com>

2.5 Medidas de Posição

Outra forma de expressar a análise de um conceito estatístico seria analisando suas medidas de posição, suas estatísticas que representam uma série de dados, os quais orientam quanto à posição da distribuição em relação ao eixo das abscissas. As medidas de posição mais importantes são as **medidas de tendência central**, que são assim denominadas por agrupar os dados em torno de valores centrais. Dentre as medidas de tendência central, as mais notáveis são: a **média aritmética**, a **moda** e a **mediana**.

2.5.1 Média Aritmética (\bar{X})

Segundo Bianchini e Paccola (2004, p. 19), "O quociente da soma de dois ou mais valores pela quantidade de valores observados é chamado de **média aritmética** [...]", ou seja, dessa forma para se calcular a média aritmética ou simplesmente a média de um conjunto de dados, basta somar todos os valores e dividir pelo total de elementos. Porém, os dados podem ser apresentados de maneiras agrupadas (sem ou com intervalo de classe) ou não agrupadas e isso interfere na forma como a média vai ser calculada.

2.5.1.1 Dados não agrupados

Quando se deseja conhecer as médias dos dados não agrupados, determina-se a **média aritmética simples**. Visando diminuir a quantidade de informações, pode-se omitir a palavra média aritmética pelo símbolo \bar{x} e cada elemento do conjunto de dados trabalhados por x_i ; todos os elementos " n " e, para representar uma soma desses elementos, o sinal do somatório (\sum). Com isso, a representação da fórmula para a *média aritmética* fica assim representada:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2.1)$$

sendo:

x_i os valores dos elementos;

\bar{x} a média aritmética;

n o número de valores

2.5.1.2 Dados agrupados sem intervalo de classe

Quando os dados estiverem agrupados numa distribuição sem intervalo de classes, a **média aritmética** é calculada dos valores x_1, x_2, \dots, x_n ponderados pelas suas respectivas frequências absolutas simples: F_1, F_2, \dots, F_n . Como representado abaixo.

$$\bar{x} = \frac{\sum F_i \cdot X_i}{n} \quad (2.2)$$

sendo:

\bar{x} a média aritmética;

X_i os valores dos elementos;

F_i os valores das frequências absolutas dos elementos;

n o número de valores, sendo $n = \sum F_i$

Exemplos:

Exemplo 1 (figura 12)

Figura 12 – Exemplo 1 de média

No segundo bimestre, João alcançou as seguintes médias:

Matemática: 8,5
Português: 7,3
História: 7,0
Geografia: 7,5
Inglês: 9,2
Espanhol: 8,4
Física: 9,0
Química: 7,2
Biologia: 8,0
Educação Física: 9,5

Determine a média aritmética bimestral de João.

Fonte: Exercício Proposto em (RIBEIRO, 2012)

Resolução:

Como temos dados não agrupados, para calcular a média aritmética, basta apenas somar todos valores e dividir pelo total de disciplinas:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{8,5 + 7,3 + 7,0 + 7,5 + 9,2 + 8,4 + 9,0 + 7,2 + 8,0 + 9,5}{10} = 8,16 \quad (2.3)$$

Notamos que o valor 8,16 não se faz presente no conjunto de dados. Quando isso acontece, dizemos que a média "**não tem existência concreta**" [Crespo \(2009, p. 74\)](#). O que esse valor significa? Significa que, considerando todas as grandezas, dentro do conjunto de dados ordenados, esse valor tende a uma posição central, por isso que a média é uma medida de tendência central¹.

Exemplo 2 (figura 13)

Figura 13 – Exemplo 2 de média

Foi realizada uma pesquisa em 50 residências da cidade de São Paulo com o objetivo de saber qual o número de computadores em cada casa. A tabela abaixo representa o resultado da pesquisa. Calcular a média aritmética dessa distribuição.

Número de computadores por residência	
Nº de computadores (X_i)	Nº de residências (F_i)
0	4
1	19
2	16
3	9
4	2
Σ	50

Fonte: Dados Fictícios

Fonte: Exercício Proposto em [Tiboni \(2010, p. 135\)](#)

Resolução:

Observamos que os dados estão agrupados numa distribuição sem intervalo de classe e as frequências são os números indicadores da intensidade de cada valor da variável. Elas funcionam como fatores de ponderação, portanto para calcular a média aritmética, basta apenas calcular o quociente entre a somatória dos produtos de cada variável pelo respectivo peso (frequência) e a somatória dos pesos (somatória das frequências).

$$\bar{x} = \frac{\sum F_i \cdot X_i}{n} = \frac{0 \times 4 + 1 \times 19 + 2 \times 16 + 3 \times 9 + 4 \times 2}{4 + 19 + 16 + 9 + 2} = 1,72 \quad (2.4)$$

É lógico que não pode existir uma residência com um computador mais 0,72 de computador. Nessa situação, arredonda-se para o valor inteiro mais próximo, no caso 2. O que nos leva a interpretação de que há a tendência de 2 computadores por residência.

2.5.2 Moda (M_o)

De acordo com [Tiboni \(2010, p.139\)](#), a "**moda** é o valor que ocorre com maior frequência nos dados obtidos numa coleta", resultado esse conhecido como valor modal.

Segundo o mesmo autor, de acordo com a ocorrência dos valores modais a série pode ser classificada de 5 maneiras, sendo: **amodal**, quando não possuir valor modal; **unimodal**, para um valor modal; **bimodal**, para dois valores modais; **trimodal**, para três

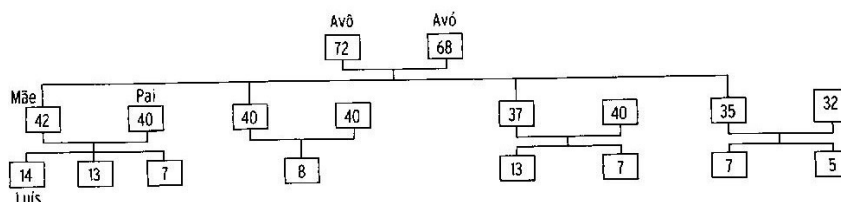
¹ [Medeiros \(2007, p. 84\)](#)

valores modais e **polimodal**, para quatro ou mais valores modais. Para calcular a moda, basta olhar o valor de maior incidência em uma distribuição.

Exemplo: (figura 14)

Figura 14 – Exemplo de moda

ER4. Luís organizou uma árvore genealógica com as idades dos integrantes da família de sua mãe. Veja.



Qual é a moda das idades da família da mãe de Luís?

Fonte: Exercício Proposto em [SMOLE e DINIZ \(2010, p. 111\)](#)

Resolução:

Para calcular a moda, devemos verificar com que frequência cada uma das idades se repete, logo chegamos à conclusão de que o valor modal é representado pelo valor 40, pois o mesmo aparece 4 vezes no organograma da árvore genealógica.

2.5.3 Mediana (M_e)

Antes de se falar do conceito de mediana, deve-se primeiro compreender que os dados coletados em uma pesquisa e que ainda não foram organizados, são nomeados como **dados brutos ou dados primitivos**. Já a ordenação desses dados na forma crescente ou decrescente recebe o nome de **rol**. Esses dois conceitos iniciais são de suma importância para a definição de mediana.

[Bianchini e Paccola \(2004\)](#) definem **mediana** como:

Mediana de um grupo de valores ordenados de modo crescente ou decrescente é o valor que divide o grupo observado em duas partes com a mesma quantidade de termos (é o termo central ou a média aritmética dos dois termos centrais). ([BIANCHINI; PACCOLA, 2004, p. 23](#))

Portanto, a mediana representa o termo central de uma distribuição organizada em rol. Para se calcular a mediana, a primeira coisa que se deve fazer é organizar os dados brutos em ordem crescente (rol). Se a quantidade de elemento for ímpar, a mediana caracterizará como sendo o termo central, porém se a quantidade for par, existem dois termos centrais e a mediana será expressa pela média aritmética dos dois termos centrais.

Exemplos:

Exemplo: (figura 15)

Figura 15 – Exemplo 1 de mediana

Em uma seletiva para a final dos 100 metros livres de natação, numa olimpíada, os atletas, em suas respectivas raias, obtiveram os seguintes tempos:

Raia	1	2	3	4	5	6	7	8
Tempo (segundo)	20,90	20,90	20,50	20,80	20,60	20,60	20,90	20,96

A mediana dos tempos apresentados no quadro é

- Ⓐ 20,70.
- Ⓑ 20,77.
- Ⓒ 20,80.
- Ⓓ 20,85.
- Ⓔ 20,90.

Fonte: Exercício Proposto em [Educação](#) (2015, p. 26)

Resolução:

Para calcular a mediana, primeiro devemos colocar os dados na forma de rol (ordem crescente).

20,50; 20,60; 20,60; 20,80; 20,90; 20,90; 20,90; 20,96.

Como a quantidade de elementos é par, a mediana será representada pela média aritmética dos termos centrais.

$$\bar{x} = \frac{20,80 + 20,90}{2} = \frac{41,70}{2} = 20,85 \quad (2.5)$$

Logo, a mediana é representada pelo valor 20,85, alternativa d.

Exemplo 2 (figura 16)

Figura 16 – Exemplo 2 de mediana

Uma loja de produtos específicos de informática registrou as vendas semanais de um determinado *pen-drive*, durante um período de 9 semanas. Determine a mediana correspondente ao número de vendas.

21, 33, 39, 24, 35, 31, 40, 23, 22

Fonte: Exercício Proposto em [Tiboni](#) (2010, p. 149)

Resolução:

Organizando a série em rol, temos:

21; 22; 23; 24; 31; 33; 35; 39; 40.

Como a quantidade de elementos é ímpar, a mediana será representada pelo termo central.

Portanto, a mediana é representada pelo valor 31.

Capítulo 3

Atividades em sala

Neste capítulo, abordaremos algumas atividades desenvolvidas em sala de aula que envolvam estatística, demonstrando sua importância e aplicabilidade.

Salienta-se que tal assunto não faz parte da base curricular da 1ª série do Ensino Médio nos colégios estaduais do Rio de Janeiro, campo de aplicação. O pesquisador é professor da turma e utilizou 14 de suas aulas para realizar as tarefas de pesquisas; quanto a observação, esta esteve presente em todos os contatos com a turma.

A atividade foi desenvolvida em duas etapas: a primeira abordou em sala de aula os passos do método estatístico, bem como sua aplicabilidade em uma pesquisa desenvolvida pelos alunos, a segunda desenvolveu-se atividades levando em conta a aplicação dos conceitos que norteiam a estatística. Tais atividades foram desenvolvidas, no ano de 2015, por uma turma do 1ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual 10 de Maio, localizado no Município de Itaperuna, Rio de Janeiro, onde o pesquisador é professor há cinco anos.

A primeira parte da atividade (Pesquisa estatística) foi elaborada em cinco fases de aplicabilidade, visando ao aprendizado contínuo e ao mesmo tempo corrigindo falhas apontadas ao longo de cada fase. Foram gastos aproximadamente 8 aulas de 50 minutos.

A segunda parte (Aplicação de atividades) foi dividida em três etapas, sendo que as duas primeiras na aplicação da atividade e a terceira na correção da mesma, foram necessários 6 aulas de 50 minutos.

Com relação à primeira parte delineiam-se os seguintes objetivos:

- Familiarizar os alunos com os conceitos que envolvem a estatística, mostrando seu campo de trabalho, bem como sua importância para a sociedade;
- Identificar a importância das fases do método estatístico na construção de uma pesquisa.

Tempo: 2 aulas de 50 minutos

Para tanto, apoiou-se na criação de uma sequência didática que, de acordo com Zabala (1998, p. 18) é "[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos".

Nesse sentido foi criado um ambiente de conscientização que fez com que os alunos aceitassem os desafios (elaboração de um questionário, entrevista de campo, falta de empenho de alguns membros do grupo) de modo a obter um aprendizado significativo e relevante.

Nesta atividade para melhorar a dinâmica, a turma composta por 30 alunos, foi dividida em grupos de 5 participantes. Desenvolveram as atividades, e no final, juntando-as a fim de construir um único trabalho.

Para que as tarefas fossem mais significativas, a priori os alunos fizeram uma pesquisa bibliográfica (período de 11 de agosto a 18 de agosto) a respeito do que se trata a estatística, seus principais conceitos, campos de estudos e como é feita uma pesquisa estatística.

Já divididos em grupos, fizeram uma miniapresentação dos assuntos em sala de aula destacando tal aprendizado.

Observações: alguns conceitos tiveram que ser explicados de maneira mais clara pelo professor, pois geraram ambiguidades e dúvidas. Os alunos abordaram assuntos do seu cotidiano para facilitar a compreensão desses conceitos.

Nesta explicação, frisou-se que a população é "o conjunto de elementos que têm em comum a característica que está sendo investigada em uma pesquisa¹" e que numa pesquisa, trabalhar com uma população se torna inviável por diversos fatores (impossibilidade ou inviabilidade econômica ou temporal). O que nos leva a trabalhar com uma amostra que, segundo Brandao (2009, p. 3) "é um conjunto de dados ou observações recolhidas a partir de um subconjunto da população", e a mesma deve ser representativa quanto possível da população de onde foi extraída, para que as conclusões possam estender-se a todo o universo populacional².

Foi estabelecido que a população considerada seriam jovens entre 19 a 25 anos, pelo fato de estarem terminando o Ensino Médio e vários cursando o Ensino Superior. A amostra selecionada foi de 120 pessoas de modo que cada um dos 5 grupos possuíssem a mesma quantidade de questionários, porém, no decorrer da pesquisa uma pessoa foi entrevistada por 2 grupos diferentes, totalizando 119 pessoas pesquisadas.

Cabe ressaltar que a relevância desse trabalho não se deu no resultado final da pesquisa realizada pelos alunos, mas sim no cumprimento de todas as etapas desenvolvidas

¹ lezzi et al. (2013, p. 119)

² Brandao (2009, p. 3)

pelos discentes, comprovando que as fases do método estatístico foram compreendidas na importância de uma pesquisa estatística.

3.1 Pesquisa estatística

3.1.1 1ª fase: Definição do assunto a ser pesquisado.

Objetivos

- Definir o assunto a ser pesquisado e seu campo de estudo;
- Criar um questionário estatístico que vise a facilitar a construção da pesquisa.

Tempo: 1 aula de 50 minutos

Na primeira fase da atividade, iniciada logo após a conclusão da minipresentação dos conceitos estatísticos feitos pelos grupos (período de 18 de agosto a 25 de agosto). A turma definiu o que seria interessante a ser pesquisado, sempre dando ênfase a assuntos atuais. Foi definido um assunto pertinente (Maioridade Penal) e a partir daí, questionários foram elaborados (Apêndice A) para dar base à pesquisa.

Na construção dos questionários, foram definidas as perguntas e o tipo de resposta (objetivas ou discursivas) e o total de pessoas a serem pesquisadas (amostra de 119 entrevistados). Cada grupo elegeu um ou dois participantes para a criação desse questionário, de modo a formar um novo grupo para a elaboração do instrumento a ser utilizado pela turma.

Observações: tendo o prazo de uma semana para a entrega definitiva do questionário, aconteceram os primeiros problemas, pois muitas vezes as perguntas criadas pelos grupos eram repetitivas e pouco objetivas ao desenvolvimento da pesquisa.

Na verdade, a pesquisa extrapolou as aulas do pesquisador. Partiu-se então para a interdisciplinaridade, ou seja, parte do trabalho foi desenvolvido junto a professores de Língua Portuguesa, Filosofia, Sociologia e envolveu também outros professores de Matemática: deste modo os discentes puderam conhecer outras visões e o questionário foi elaborado de maneira clara e objetiva.

3.1.2 2ª fase: Pesquisa de campo.

Local de pesquisa: Atividades essas desenvolvidas, no ano de 2015, por uma turma da 1ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual 10 de Maio, localizado no Município de Itaperuna, Rio de Janeiro.

Objetivo:

- Coletar dados de modo a validar o tema da pesquisa (Maioridade Penal).

Tempo: 1 aula de 50 minutos

Nessa fase cada grupo dividiu entre os membros de sua equipe uma quantidade de fichas de pesquisa. Foi acordado o prazo de uma semana para a realização da tarefa (período de 25 de agosto a 01 de setembro), pois na semana seguinte os dados deveriam ser pré apresentados em sala de aula. A pesquisa foi realizada na cidade de Itaperuna, no contra turno dos alunos (tarde/noite).

Observações: o prazo de entrega teve que ser prorrogado (até dia 08 de setembro), pois alguns grupos tiveram problemas com alguns componentes que não realizaram a sua parte da pesquisa; outros a realizaram de maneira incompleta, ou simplesmente faltaram no dia da entrega.

Cada líder estava ciente de que seria responsável por cobrar os membros de seu grupo para que o trabalho fosse desenvolvido.

3.1.3 3ª fase: Crítica dos dados e apuração.

Objetivos:

- Criticar os dados a fim de encontrar erros;
- Apresentar os dados de maneira clara.

Tempo: 1 aula de 50 minutos

Nessa fase (período de 08 de setembro), os grupos apresentaram os dados obtidos na fase anterior do trabalho, os quais foram analisados a fim de buscar eventuais erros e discordâncias que poderiam gerar uma informação distorcida. Também foram discutidas quais seriam as melhores formas de apresentação de tais dados, sempre visando a uma transmissão clara e objetiva do estudo proposto.

Observações: ficou nítida, nessa fase, a diferença de raciocínio que cada grupo teve para montagem da apuração dos dados: enquanto um já trouxera os dados das variáveis amostrais (Sim/Não; Contra/A favor; Antes/Após) subdivididos em tópicos, outro nem tinha pensado na melhor forma de apresentá-los, conforme podemos observar na figura 17.

Figura 17 – Tabulação dos dados da pesquisa



Fonte: Elaboração própria

Os grupos passaram por inúmeras dificuldades em suas equipes, pois alguns participantes não cumpriram com a tarefa que lhes foram confiadas.

3.1.4 4ª fase: Montagem e apresentação da pesquisa.

Objetivos:

- Agrupar os dados obtidos na pesquisa;
- Montar a apresentação da pesquisa;
- Apresentar as ideias obtidas na pesquisa desenvolvida.

Tempo: 2 aulas de 50 minutos

Fase em que os grupos uniram os resultados obtidos por cada equipe, a fim de obter um único trabalho para ser apresentado pela turma. Em 29 de setembro aconteceu a culminância das pesquisas no laboratório de informática. Cada equipe ficou responsável pela apresentação de um tópico, dando assim sentido ao trabalho desenvolvido.

Observações: devidos aos problemas ocorridos anteriormente, a culminância ocorreu com certo atraso. Porém, os alunos conseguiram agilizar e construíram toda estrutura necessária de que necessitavam para a apresentação, associando os recursos de montagem de tabelas e gráficos do Excel ³, aos conhecimentos adquiridos em sala de aula, de forma clara e objetiva como pode ser observado nas figuras 18 e 19.

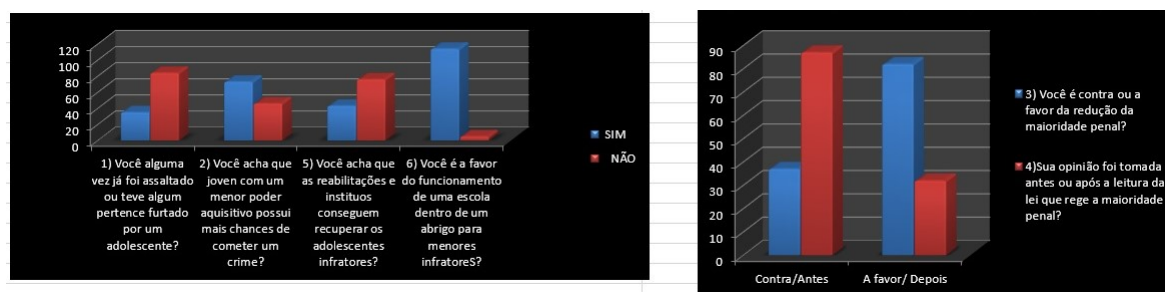
³ Para saber mais sobre montagem de gráficos e tabelas pelo Excel, sugerimos o artigo de (LOUREIRO, 2014)

Figura 18 – Tabela de dados da pesquisa

	A	B	C	D
1	Maioridade Penal			
2				
3	Perguntas		Respostas	
4		SIM	NÃO	
5	1) Você alguma vez já foi assaltado ou teve algum pertence furtado por um adolescente?	35	84	119
6	2) Você acha que joven com um menor poder aquisitivo possui mais chances de cometer um crime?	73	46	119
7	5) Você acha que as reabilitações e institutos conseguem recuperar os adolescentes infratores?	43	76	119
8	6) Você é a favor do funcionamento de uma escola dentro de um abrigo para menores infratores?	114	5	119
9				
10		Contra/Antes	A favor/ Depois	
11	3) Você é contra ou a favor da redução da maioridade penal?	37	82	119
12	4) Sua opinião foi tomada antes ou após a leitura da lei que rege a maioridade penal?	87	32	119

Fonte: Elaboração própria

Figura 19 – Gráfico representativo do trabalho da turma



Fonte: Elaboração própria

3.1.5 5ª fase: Auto avaliação.

Objetivos:

- Avaliar todas as etapas de desenvolvimento do trabalho;
- Avaliar sua participação e a participação de cada membro do grupo.

Tempo: 1 aula de 50 minutos

Fase em que os próprios alunos se avaliaram, com o objetivo de despertar a autocrítica individual.

Visão docente:

Despertar a visão investigativa discentes proporcionou uma quebra da apatia que muitas vezes permeia uma aula de Matemática, pois os alunos se sentiram motivados e interessados na descoberta do novo, na busca da construção do seu próprio saber.

Ao trabalhar com dados reais e do contexto atual em que estão inseridos, eles puderam interpretar e argumentar de maneira crítica, promovendo assim julgamentos válidos a respeito dos resultados que obtiveram.

Cabe também salientar a importância do desenvolvimento do trabalho em grupo, pois uma gama de ideias e visões diferentes também faz parte do ensino-aprendizagem. Assim, a cada dificuldade apresentada nas fases do trabalho, novas soluções e lideranças surgiam de modo a sanar e resolver tais dificuldades.

Também, pude perceber que o uso de tecnologia se fez presente, algo tão importante em um mundo globalizado. Vários alunos tinham o domínio de ferramentas computacionais, o que foi de extrema utilidade ao desenvolvimento do trabalho apresentado, dando assim um grau de significância ainda maior ao objetivo inicial traçado no desenvolvimento dessa sequência pedagógica.

De uma maneira geral, o trabalho foi bem aceito e desenvolvido pelos alunos, sendo realizado de maneira prazerosa e com seriedade pela grande maioria dos discentes, resultando em um aprendizado significativo da estatística como ferramenta essencial em várias áreas da sociedade, além de também conhecer diversos Institutos de pesquisas, como por exemplo o IBGE e o IBOPE.

Com esse trabalho, foi aberto um leque para a introdução ou revisão de conteúdos que estão presentes no estudo da estatística, como média, moda e mediana, o conceito de variáveis e suas classificações e análise gráfica, recurso esse, essencial na sociedade moderna.

Visão discente:

Em um primeiro momento, houve uma certa resistência por parte da turma, pois eles estavam acostumados a trabalharem somente mecanicamente dentro de sala. Muitos viam a matemática como simplesmente reprodução de cálculos sem sentidos.

No decorrer do desenvolvimento do trabalho, a turma começou a ficar engajada na realização do mesmo. Principalmente, por não fazer parte do conteúdo programático deles e na abordagem de um tema (Maioridade Penal) até certo ponto difícil de ser tratado.

Os discentes demonstraram seriedade e interesse em cada parte da elaboração e desenvolvimento da pesquisa proposta e começaram a traçar paralelos entre a importância da estatística e a realidade social, econômica e cultural que envolve a sociedade em que estão inseridos.

Na conclusão do trabalho, eles observaram a importância que a estatística tem e como a matemática vai além das resoluções de cálculo. E se for usada de maneira correta, ajuda e muito, na leitura de mundo; pois somando as variáveis de um conhecimento, o resultado é infinito. A satisfação no final da apresentação era nítida, pois o objetivo proposto, antes considerado desnecessário por eles, agora se tornara real, com certa maestria, devido ao envolvimento de todos da turma.

A seguir (figuras 20 e 21), alguns relatos por parte dos alunos.

Figura 20 – Relato 1

A pesquisa realizada ao longo desse trabalho foi de relevância? Justifique.

Sim. No início da pesquisa, achei desnecessário, mas ao decorrer da pesquisa pude perceber que é de extrema importância aprendermos sobre estatística. Além de mais, não se aprende sobre isso no 1º ano. A pesquisa serviu de aprendizado e abriu nossa mente para daqui um tempo estudarmos sobre isso e não acharmos dificuldade. Sem contar que, o tema é o que mais impressiona. Achávamos que não saberíamos falar sobre, porém vimos que nada é difícil para quem tenta. O tema Maioridade Penal não serviu apenas para pesquisarmos o que as pessoas achavam, mas também para alertar muitos jovens e pais. Essa pesquisa com certeza foi relevante.

Fonte: Elaboração própria

Figura 21 – Relato 1

A pesquisa realizada ao longo desse trabalho foi de relevância? Justifique.

Totalmente. O Brasil, enquanto nação, está caindo ao submundo das inflações e prejuízos técnicos governamentais. A política de saúde, de educação, de saneamento e infraestrutura, estão sendo prejudicadas pela crise econômica atual. Sabendo disso, ter uma noção de estatística, ainda que de maneira básica, é uma arma contra certos tipos de informações que dizem que o país está bem economicamente. Obviamente não está. O dólar subiu, a saúde caiu, o assunto a tempo a estatística do aumento de mortes pelo SUD, por falta de investimentos, não-de-obra baixa, onde uma parcela da população é alfabetizada, porém apenas uma pequena amostra consegue pagar uma redação do ENEM. Quando se adquire o conhecimento, seja de qual área for, desde estatística até composição química, o lucro é sempre mais gratificante. Afinal, somando as variáveis de um conhecimento, o resultado é infinito!

Fonte: Elaboração própria

3.2 Exercícios que envolvem estatística

Após a conclusão da primeira etapa do trabalho acima, iniciou-se a segunda parte, com exercícios elaborados a partir das discussões desenvolvidas durante o processo de realização da pesquisa estatística ocorrida durante a primeira etapa.

Tais atividades foram realizadas de forma individual, durante um período de seis aulas, distribuídas em três dias subsequentes.

No primeiro dia foram trabalhados os conceitos iniciais e análises de gráficos; no segundo dia, medidas de tendência central; no terceiro dia procedeu-se a correção das atividades.

3.2.1 1º Dia

Tempo: 2 aulas de 50 minutos

As atividades neste dia, foram divididas em dois blocos. Sendo o primeiro com os conceitos iniciais e o segundo com análise de gráficos.

3.2.1.1 1º Bloco - Conceitos iniciais

As três primeiras questões (figura 22), foram elaboradas de modo a perceber a compreensão dos conceitos iniciais de estatística.

Figura 22 – Primeiras Questões

1 - População ou universo é:

- a) Um conjunto de pessoas;
- b) Um conjunto de elementos quaisquer
- c) Um conjunto de pessoas com uma característica comum;
- d) Um conjunto de elementos com pelo menos uma característica em comum;
- e) Um conjunto de indivíduo de um mesmo município, estado ou país.

2 - Todas as vezes que trabalhamos com qualidade, por exemplo, times de futebol (Botafogo, Flamengo, Vasco e Fluminense), tipos de doença (AIDS, tuberculose, etc.) a variável é qualitativa e todas as vezes que trabalhamos com quantidade (por exemplo, o preço de uma ação ou o número de ações vendidas na Bolsa de Valores), a variável é quantitativa. Nesse sentido, as variáveis: capital de giro de uma empresa, tipos de ações (ordinárias, preferenciais), e classe social são exemplos, respectivamente, de:

- a) qualitativa, quantitativa e quantitativa;
- b) quantitativa, qualitativa e quantitativa;
- c) quantitativa, qualitativa e qualitativa;
- d) quantitativa, quantitativa e quantitativa;
- e) qualitativa, quantitativa e qualitativa.

3 - Classifique as variáveis, correlacionando-as com as opções abaixo:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| (a) Qualitativa nominal | (c) Quantitativa discreta |
| (b) Qualitativa ordinal | (d) Quantitativa contínua |

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| () Idade | () Classe Social |
| () Tipo Sanguíneo | () Número de filhos |
| () Sexo | () Cor |
| () Área de um quadrado | () Altura |
| () Salário | () Letras do Alfabeto |

Fonte: Elaboração própria

Na 1ª questão houve 100% de acertos, o que demonstra que o conceito de população foi bem assimilado por partes dos alunos.

Já na 2ª questão, quanto à classificação das variáveis quanto ao nível de mensuração, o índice de acertos já caiu para 81,82%. Apesar do percentual bom de acerto, a diferença entre as variáveis ainda gera algumas dúvidas, o que foi reforçado na questão 3, onde os acertos representaram 78,18%. No momento da correção dessas três primeiras atividades, foram revistas e esclarecidas todas as dúvidas.

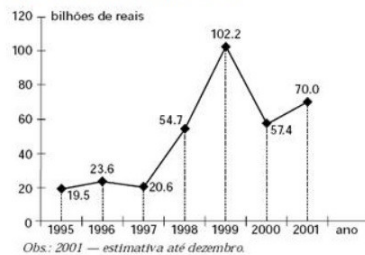
3.2.1.2 2º Bloco - Análise de gráficos

O objetivo desse bloco é verificar a análise e interpretação gráfica.

Questão 1 (figura 23) com 100% de acertos, sendo que 54,55% dos alunos foram por eliminação das alternativas, fato comprovado na hora da correção. Porém, cabe salientar que os restantes utilizaram de maneira correta o conceito de média aritmética, o que pode ser observado nas respostas presentes na figura 24.

Figura 23 – Questão 1 - 2º Bloco

1 - O gráfico, publicado na Folha de S. Paulo de 16.08.2001, mostra os gastos (em bilhões de reais) do governo federal com os juros da dívida pública.

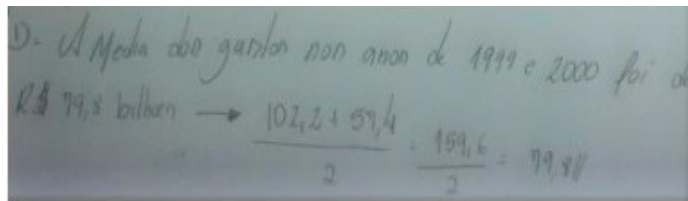
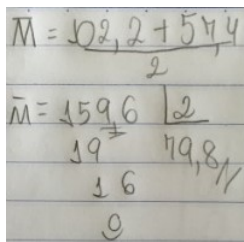


Pela análise do gráfico, pode-se afirmar que:

- A) em 1998, o gasto foi de R\$ 102,2 bilhões.
- B) o menor gasto foi em 1996.
- C) entre os anos de 1997 a 2000, a dívida pública se manteve constante.
- D) a média dos gastos nos anos de 1999 e 2000 foi de R\$ 79,8 bilhões.
- E) os gastos decresceram de 1997 a 1999.

Fonte: Unesp

Figura 24 – Respostas da Questão 1 - 2º Bloco

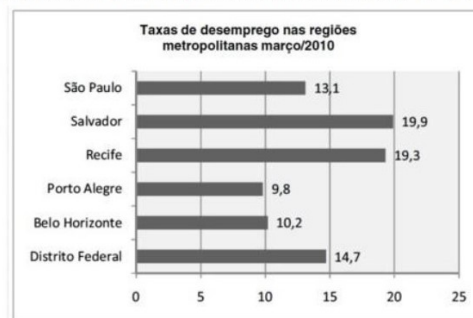


Fonte: Elaboração própria

O índice de acertos da 2ª questão (figura 25) foi de 81,82% . A grande vilã foi a conexão estabelecida entre o texto e os dados do gráfico, fato onde os alunos têm uma certa defasagem, o que pode ser comprovado na 3ª e 4ª questões.

Figura 25 – Questão 2 - 2º Bloco

2 (ENEM 2010) Os dados do gráfico seguinte foram gerados a partir de dados colhidos no conjunto de seis regiões metropolitanas pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese).



Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

Supondo que o total de pessoas pesquisadas na região metropolitana de Porto Alegre equivale a 250000, o número de desempregados em março de 2010, nessa região, foi de

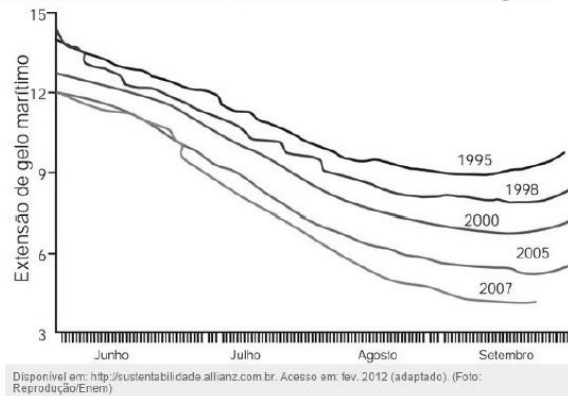
- A) 24500.
- B) 25000.
- C) 220500.
- D) 223000.
- E) 227500.

Fonte: Educacao (2010, p. 23)

A questão 3 (figura 26) teve um índice de acertos de 72,73%.

Figura 26 – Questão 3 - 2º Bloco

3 (ENEM 2012) O gráfico mostra a variação da extensão média de gelo marítimo, em milhões de quilômetros quadrados, comparando dados dos anos 1995, 1998, 2000, 2005 e 2007. Os dados correspondem aos meses de junho a setembro. O Ártico começa a recobrir o gelo quando termina o verão, em meados de setembro. O gelo do mar atua como o sistema de resfriamento da Terra, refletindo quase toda a luz solar de volta ao espaço. Águas de oceanos escuros, por sua vez, absorvem a luz solar e reforçam o aquecimento do Ártico, ocasionando derretimento crescente do gelo.



Com base no gráfico e nas informações do texto, é possível inferir que houve maior aquecimento global em:

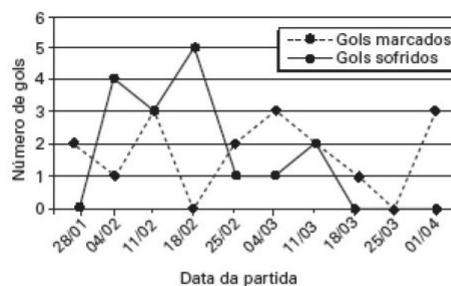
- a) 1995 b) 1998 c) 2000 d) 2005 e) 2007

Fonte: Educacao (2012, p. 20)

Na 4ª questão (figura 27), a interpretação de maneira correta foi ainda menor com 63,64%.

Figura 27 – Questão 4 - 2º Bloco

4 (ENEM-02) No gráfico estão representados os gols marcados e os gols sofridos por uma equipe de futebol nas dez primeiras partidas de um determinado campeonato.



→ Considerando que, neste campeonato, as equipes ganham 3 pontos para cada vitória, 1 ponto por empate e 0 pontos em caso de derrota, a equipe em questão, ao final da décima partida, terá acumulado um número de pontos igual a

- a) 15. b) 17. c) 18. d) 20. e) 24.

Fonte: Educacao (2002, p. 07)

Tais fatos vêm de encontro com o que foi mencionado no 1º capítulo, onde o PCN+ Brasil (2002, p. 127) se refere como uma das funções da estatística "ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação", objetivo que, muitas das vezes, os alunos saem do Ensino Médio sem conseguir atingir de forma plena.

3.2.2 2º Dia

O objetivo dessas atividades foi relembrar as medidas de tendência central.

Tempo: 2 aulas de 50 minutos

Questão 1 (figura 28)

Figura 28 – Questão 1 - 2º dia

1 - Os seguintes dados são referentes ao estudo dos níveis séricos de lipoproteína de alta densidade (HDL) do colesterol, mg/dL, em uma amostra de indivíduos. Determine:

64	81	60	69	47	58	53	62	49	52	48	54	90
47	58	44	60	48	63	31	67	46	70	77	41	57

a) média;

b) moda

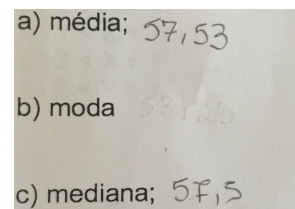
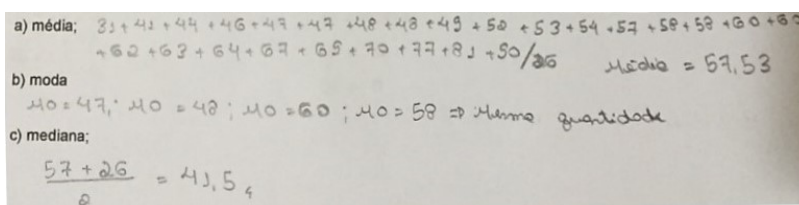
c) mediana;

Fonte: Elaboração própria

As medidas de tendência central são abordadas somente no 8º ano do Ensino Fundamental. Utilizei essa primeira questão para diagnosticar a assimilação ou não, desse conteúdo pelos alunos.

O conceito de média aritmética é mais comum para a maioria, fato confirmado na resolução do item **a**, tendo uma taxa de 84,85% de acertos, a metade dos alunos que erraram, sabiam o conceito porém, não acertaram o cálculo algébrico. Pouco mais da metade da turma se lembravam da definição de moda, tanto que somente 54,55% acertaram o item **b**. 69,70% de acertos foram obtidos na mediana, o que gera até uma certa surpresa, pois muitas das vezes o aluno não se lembra de que é obrigatório colocar os valores em ordem crescente (rol). O que pode ser observado nessa questão é o fato de alguns alunos terem assimilado parcialmente os conceitos das medidas de tendência; como podemos notar na figura 29:

Figura 29 – Respostas da Questão 1 - 2º dia



Fonte: Elaboração própria

Observa-se que o primeiro aluno conseguiu acertar os dois primeiros itens, incluindo a definição para moda, porém errou a mediana. Enquanto que o segundo aluno apesar de não ter demonstrado os cálculos, acertou os itens **a** e **c**, mas não respondeu ao item **b**.

Ao final desta questão, fui obrigado a fazer um rápido resumo, lembrando os conceitos de média aritmética, moda e mediana, o que refletiu na resolução das questões seguintes.

Questão 2 (figura 30)

Figura 30 – Questão 2 - 2º dia

2 (ENEM 2012) A tabela a seguir mostra a evolução da receita bruta anual nos três últimos anos de cinco microempresas (ME) que se encontram à venda.

ME	2009 (em milhares de reais)	2010 (em milhares de reais)	2011 (em milhares de reais)
Alfinetes V	200	220	240
Balas W	200	230	200
Chocolates X	250	210	215
Pizzaria Y	230	230	230
Tecelagem Z	160	210	245

Um investidor deseja comprar duas das empresas listadas na tabela. Para tal, ele calcula a média da receita bruta anual dos últimos três anos (de 2009 até 2011) e escolhe as duas empresas de maior média anual. As empresas que este investidor escolhe comprar são

- A) Balas W e Pizzaria Y.
- B) Chocolates X e Tecelagem Z.
- C) Pizzaria Y e Alfinetes V.
- D) Pizzaria Y e Chocolates X.
- E) Tecelagem Z e Alfinetes V.

Fonte: Educacao (2012, p. 30)

Questão com um nível de acerto de 93,94%.

Questão 3 (figura 31)

Figura 31 – Questão 3 - 2º dia

3 (ENEM 2010) O quadro seguinte mostra o desempenho de um time de futebol no último campeonato. A coluna da esquerda mostra o número de gols marcados e a coluna da direita informa em quantos jogos o time marcou aquele número de gols.

Gols marcados	Quantidade de partidas
0	5
1	3
2	4
3	3
4	2
5	2
7	1

Se X, Y e Z são, respectivamente, a média, a mediana e a moda desta distribuição, então

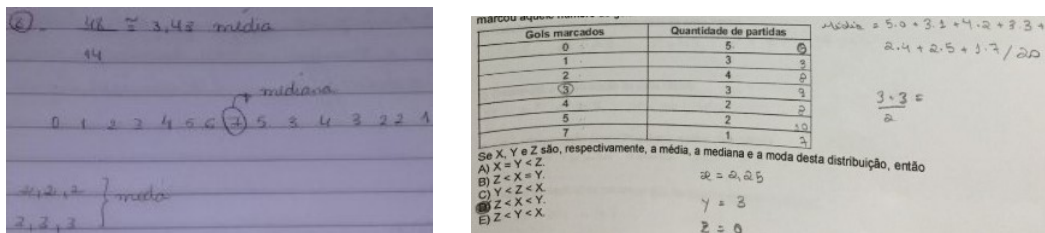
- A) $X = Y < Z$.
- B) $Z < X = Y$.
- C) $Y < Z < X$.
- D) $Z < X < Y$.
- E) $Z < Y < X$.

Fonte: Educacao (2010, p. 30)

Com um grau de dificuldade um pouco maior do que a anterior, a questão número 3 apresentou 27,27% de erros.

Analisando a figura 32, observa-se que o primeiro aluno não compreendeu o que estava sendo pedido na questão, não conseguindo nem identificar qual seria a opção correta.

Figura 32 – Respostas da Questão 3 - 2º dia



Fonte: Elaboração própria

Já o segundo não observou que os dados estavam agrupados, levando-o assim a um erro no valor da mediana.

Questão 4 (figura 33)

Figura 33 – Questão 4 - 2º dia

4 (ENEM 2014) Uma loja que vende sapatos recebeu diversas reclamações de seus clientes relacionadas à venda de sapatos de cor branca ou preta. Os donos da loja anotaram as numerações dos sapatos com defeito e fizeram um estudo estatístico com o intuito de reclamar com o fabricante. A tabela contém a média, a mediana e a moda desses dados anotados pelos donos.

Estatísticas sobre as numerações dos sapatos com defeito			
	Média	Mediana	Moda
Numerações dos sapatos com defeito	36	37	38

Para quantificar os sapatos pela cor, os donos representaram a cor branca pelo número 0 e a cor preta pelo número 1. Sabe-se que a média da distribuição desses zeros e uns é igual a 0,45.

Os donos da loja decidiram que a numeração dos sapatos com maior número de reclamações e a cor com maior número de reclamações não serão mais vendidas.

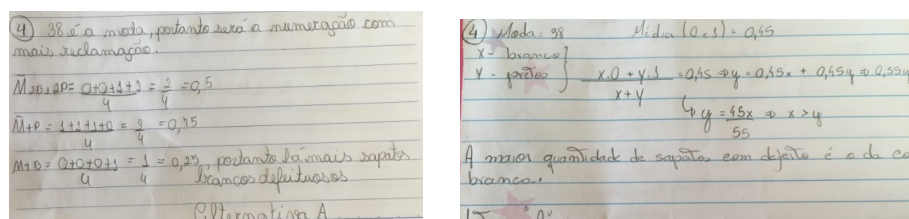
A loja encaminhou um ofício ao fornecedor dos sapatos, explicando que não serão mais encomendados os sapatos de cor

- a) branca e os de número 38.
- b) branca e os de número 37.
- c) branca e os de número 36.
- d) preta e os de número 38.
- e) preta e os de número 37.

Fonte: Educacao (2014, p. 29)

A questão 4 apresentou um índice de acertos de apenas 42,42%, refletindo mais uma vez a falta de associação entre dados de um texto e valores matemáticos. A figura 34 representa dois alunos que conseguiram resolver a questão de maneiras diferentes, utilizando não somente o conceito abordado na aula no momento.

Figura 34 – Respostas da Questão 4 - 2º dia



Fonte: Elaboração própria

Cabe salientar que todas as atividades foram corrigidas e debatidas em sala no 3º dia. Tais atividades proporcionaram a revisão de conteúdos do ensino fundamental e ao mesmo tempo a contextualização dos assuntos, que hoje é de suma importância no ensino-aprendizagem.

Considerações Finais

Ao final desse trabalho, espera-se que o conteúdo de estatística, possa ser visto em um prisma mais dinâmico, próximo à realidade contextual e acessível para os alunos, demonstrando sua aplicabilidade no cotidiano enquanto ferramenta de suma importância em diversos setores da sociedade.

Enquanto processo de socialização, a Educação, o ensino da Matemática e de quaisquer disciplinas é um processo, que se dá na continuidade e na complexidade das suas práticas contextuais, em fluxo mutável, adaptável às condições culturais de inserção.

Por isso, entendo a prática do ensino como a busca contínua pelo acesso ao conhecimento por parte do aluno. O saber é direito de todos, mas saber direcionado, contextualizado às complexidades da vida contemporânea.

Dessa forma, o trabalho de pesquisa de campo em torno da estatística teve certas etapas. Com o desenvolvimento de uma sequência didática do método estatístico os alunos puderam perceber a importância que esse método tem na tomada de decisões, além de se inteirarem das teorias e práticas que envolvem todas às questões e problemas encontrados ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Salienta-se a interação do assunto abordado na pesquisa estatística com outras áreas de conhecimentos, o que gera um sentido ainda maior do estudo da estatística no ciclo básico do ensino.

Em um mundo mais dinâmico e tecnológico, o uso da informática também se fez presente com a utilização do Excel como ferramenta na construção de tabelas e gráficos, recursos esses de suma importância ao ensino da estatística.

Os exercícios propostos são entendidos como instrumentos que direcionam a aprendizagem em si, ao mesmo tempo em que podem vir a sanar um pouco as dificuldades encontradas pelos alunos no estudo dos assuntos que envolvam a estatística. Desse modo, o que se quis demonstrar é como o aprendizado desta disciplina está presente em diversas avaliações externas que os alunos realizarão ao longo de suas vidas escolares e também proporcionar o desenvolvimento do raciocínio cognitivo através da interpretação correta de dados.

Para futuro trabalhos e pesquisas, sugerimos a inserção do uso de novas tecnologias

no ensino de estatística e a prática da contextualização a partir das séries iniciais, o que facilitaria a compreensão desse assunto tão importante dentro do ensino de Matemática.

Ao final, pode-se apontar que o contexto atual educacional requer práticas educativas atrativas, diferenciadas e contextualizadas, pois o desafio maior da Matemática enquanto disciplina é proporcionar caminhos que possam gerar conceitos inovadores, visando assim ao desenvolvimento do discente de forma cognitiva e social.

Referências

- BIANCHINI, E.; PACCOLA, H. *Matemática*. 1ª ed. São Paulo, SP: Moderna, 2004. v. 3. Citado 3 vezes nas páginas 18, 38 e 41.
- BRANCO, J. Estatística no secundário: o ensino e seus problemas. in: Loureiro, c., oliveira, f. & brunheira, l. eds. ensino e aprendizagem de estatística. p. 11–30, 2000. Citado na página 27.
- BRANDAO, R. M. *Conceitos Básicos em Estatística*. Português. Ponta Delgada, Portugal, 2009. Disponível em: <http://www.pgarrao.uac.pt/IntEstatistica_08_09/AcetatosCap0.pdf>. Citado na página 44.
- BRASIL. *PCN. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (5ª a 8ª séries)*. Brasília, DF, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 17.
- BRASIL. *PCN+. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, DF, 2002. Citado 5 vezes nas páginas 17, 18, 24, 25 e 53.
- CASTRO, L. S. V. *Pontos de Estatística*. 15ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Científica, 1970. Citado na página 20.
- CEGALLA, D. P. *Dicionário escolar da língua portuguesa*. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional, 2005. Citado na página 29.
- CRESPO, A. A. *Estatística Fácil*. 19ª ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2009. Citado 7 vezes nas páginas 18, 28, 29, 30, 33, 34 e 40.
- EDUCACAO, M. da. *Exame Nacional do Ensino Médio*. Brasília, 2002. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2002/2002_amarela.pdf>. Citado na página 53.
- EDUCACAO, M. da. *Exame Nacional do Ensino Médio*. Brasília, 2010. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2010/AZUL_Domingo_GAB.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 52 e 55.
- EDUCACAO, M. da. *Exame Nacional do Ensino Médio*. Brasília, 2012. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2012/caderno_enem2012_dom_cinza.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 53 e 55.
- EDUCACAO, M. da. *Exame Nacional do Ensino Médio*. Brasília, 2014. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2014/CAD_ENEM_2014_DIA_2_08_ROSA.pdf>. Citado na página 56.

- EDUCACAO, M. da. *Exame Nacional do Ensino Médio*. Brasília, 2015. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2015/CAD_ENEM%202015_DIA%202_05_AMARELO.pdf>. Citado na página 42.
- FREIRE, P. Mundo jovem: um território de educação. *Jornal Mundo Jovem*, n. 432, novembro 2012. Disponível em: <<http://www.mundojovem.com.br/artigos/mundo-jovem-um-territorio-de-educacao?50anos=1>>. Citado na página 17.
- GONÇALVES, A. D. *Estatística: Teoria e Aplicações*. Divinópolis, 2007. Citado 3 vezes nas páginas 18, 21 e 23.
- GUARIENTI, A. *Estatística*. Santa Maria, RS, 2009. Citado na página 31.
- IEZZI, G. et al. *Matemática: Ciência e Aplicações*. 7ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013. v. 3. Citado na página 44.
- JAPIASSU, H. A atitude interdisciplinar no sistema de ensino. *Revista Tempos Modernos*, v. 1, n. 1, p. 83 a 94, 1992. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 24.
- LOUREIRO, R. *Gráficos no Excel facilitam a visualização de dados; aprenda a criar*. São Paulo: [s.n.], 2014. UOL. Disponível em: <<http://tecnologia.uol.com.br/noticias/redacao/2014/02/19/graficos-no-excel-facilitam-visualizacao-de-dados-aprenda-a-criar.htm>>. Citado na página 47.
- MARTIN, O. Da estatística política à sociologia estatística. desenvolvimento e transformações da análise estatística da sociedade (séculos xvii-xix). *Revista Brasileira de História*, n. 41, p. 13–34, 2001. Citado na página 19.
- MEDEIROS, C. A. de. *Estatística aplicada à educação*. Dissertação (Profucionário) — Universidade de Brasília, Brasília, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/estatistica.pdf>>. Citado na página 40.
- MORETTIN, L. G. *Estatística Básica: probabilidade e inferência*. 5ª ed. São Paulo, SP: Pearson, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 31.
- OLIVEIRA, M. B. *Probabilidade e Estatística*. 1ª ed. Itaperuna, RJ: Begni, 2012. Citado 5 vezes nas páginas 18, 19, 31, 32 e 36.
- PONTE, J. P. et al. *Investigações Matemática na Sala de Aula*. 3ª ed. São Paulo, SP: Autêntica, 2013. Citado 4 vezes nas páginas 17, 25, 26 e 27.
- POUBEL, M. W. Um estudo da história da estatística: o 1º . censo demográfico. *Anais do IX Seminário Nacional de História da Matemática*, n. 12, Novembro 2010. Citado na página 21.
- RIBEIRO, A. G. *Exercício sobre média aritmética*. 2012. Mundo Educação. Disponível em: <<http://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-media-aritmetica.htm>>. Citado na página 39.
- SENRA, N. *História das Estatísticas Brasileiras (1822-2002)*. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. v. 1. Disponível em: <<http://memoria.ibge.gov.br/publicacoes/historia-das-estatisticas-brasileiras.html>>. Citado na página 21.

SMOLE, K.; DINIZ, M. *Matemática: Ensino Médio*. 6^a ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010. v. 2. Citado na página 41.

TIBONI, C. G. R. *Estatística Básica: para os cursos de administração, ciências contábeis, tecnológicos e de gestão*. 1^a ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010. Citado 4 vezes nas páginas 18, 33, 40 e 42.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 44.

Apêndices

APÊNDICE A

Questionário



**Mestrado Profissional em Matemática
em Rede Nacional**



Maioridade Penal

Questionário

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: () F () M

Escolaridade:

- () Ensino Fundamental Incompleto
- () Ensino Fundamental Completo
- () Ensino Médio Incompleto
- () Ensino Médio Completo
- () Ensino Superior

Renda: () 1 salário () 2 salários () 3 salários
() 4 salários () Acima de 5 salários

1 - Você alguma vez já foi assaltado ou teve algum pertence furtado por um adolescente?

() Sim () Não

2 - Você acha que os jovens com menor poder aquisitivo têm mais probabilidade de cometer algum ato infracional?

() Sim () Não

3 - Você é contra ou a favor da redução da maioridade penal?

() Contra () A Favor

4 - Sua opinião foi tomada antes ou após a leitura da lei que rege a maioridade penal?

() antes () após

5 - Você acha que as reabilitações em institutos conseguem recuperar os adolescentes infratores?

() Sim () Não

6 - Você é a favor do funcionamento de uma escola dentro de um abrigo de recuperação para menor infrator?

() Sim () Não

APÊNDICE B

Exercícios

Exercício de Matemática

1 - População ou universo é:

- a) Um conjunto de pessoas;
- b) Um conjunto de elementos quaisquer
- c) Um conjunto de pessoas com uma característica comum;
- d) Um conjunto de elementos com pelo menos uma característica em comum;**
- e) Um conjunto de indivíduo de um mesmo município, estado ou país.

2 - Todas as vezes que trabalhamos com qualidade, por exemplo, times de futebol (Botafogo, Flamengo, Vasco e Fluminense), tipos de doença (AIDS, tuberculose, etc.) a variável é qualitativa e todas as vezes que trabalhamos com quantidade (por exemplo, o preço de uma ação ou o número de ações vendidas na Bolsa de Valores), a variável é quantitativa. Nesse sentido, as variáveis: capital de giro de uma empresa, tipos de ações (ordinárias, preferenciais), e classe social são exemplos, respectivamente, de:

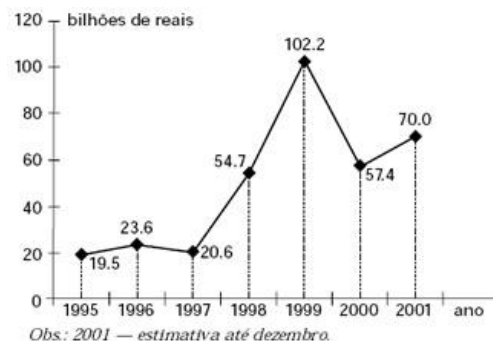
- a) qualitativa, quantitativa e quantitativa;
- b) quantitativa, qualitativa e quantitativa;
- c) quantitativa, qualitativa e qualitativa;**
- d) quantitativa, quantitativa e quantitativa;
- e) qualitativa, quantitativa e qualitativa.

3 - Classifique as variáveis, correlacionando-as com as opções abaixo:

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| (a) Qualitativa nominal | (c) Quantitativa discreta |
| (b) Qualitativa ordinal | (d) Quantitativa contínua |
| (c) Idade | (b) Classe Social |
| (a) Tipo Sanguíneo | (c) Número de filhos |
| (a) Sexo | (a) Cor |
| (d) Área de um quadrado | (d) Altura |
| (d) Salário | (b) Letras do Alfabeto |

2º Bloco

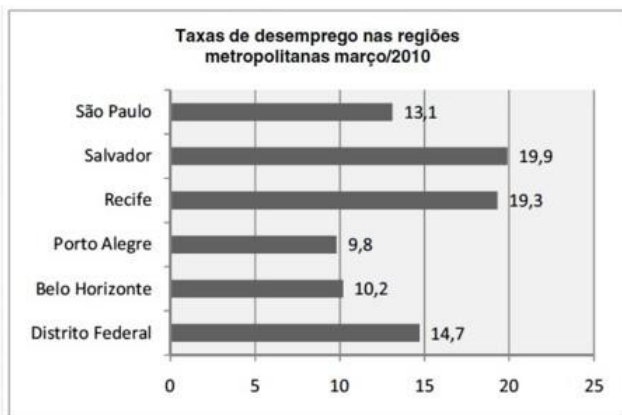
1 - O gráfico, publicado na Folha de S. Paulo de 16.08.2001, mostra os gastos (em bilhões de reais) do governo federal com os juros da dívida pública.



Pela análise do gráfico, pode-se afirmar que:

- A) em 1998, o gasto foi de RS 102,2 bilhões.
- B) o menor gasto foi em 1996.
- C) entre os anos de 1997 a 2000, a dívida pública se manteve constante.
- D) a média dos gastos nos anos de 1999 e 2000 foi de RS 79,8 bilhões.**
- E) os gastos decresceram de 1997 a 1999.

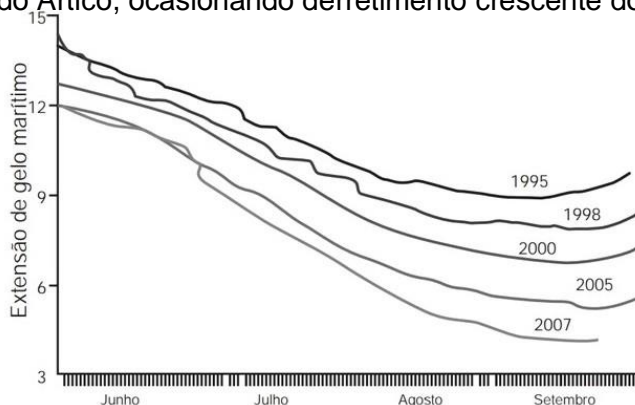
2 (ENEM 2010) Os dados do gráfico seguinte foram gerados a partir de dados colhidos no conjunto de seis regiões metropolitanas pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese).



Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

Supondo que o total de pessoas pesquisadas na região metropolitana de Porto Alegre equivale a 250000, o número de desempregados em março de 2010, nessa região, foi de
 A) 24500. B) 25000. C) 220500. D) 223000. E) 227500.

3 (ENEM 2010) O gráfico mostra a variação da extensão média de gelo marítimo, em milhões de quilômetros quadrados, comparando dados dos anos 1995, 1998, 2000, 2005 e 2007. Os dados correspondem aos meses de junho a setembro. O Ártico começa a recobrar o gelo quando termina o verão, em meados de setembro. O gelo do mar atua como o sistema de resfriamento da Terra, refletindo quase toda a luz solar de volta ao espaço. Águas de oceanos escuros, por sua vez, absorvem a luz solar e reforçam o aquecimento do Ártico, ocasionando derretimento crescente do gelo.

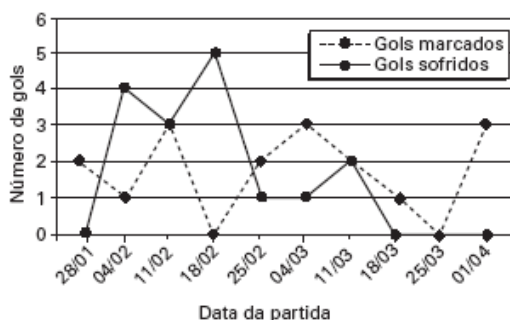


Disponível em: <http://sustentabilidade.allianz.com.br>. Acesso em: fev. 2012 (adaptado). (Foto: Reprodução/Enem)

Com base no gráfico e nas informações do texto, é possível inferir que houve maior aquecimento global em:

- a) 1995 b) 1998 c) 2000 d) 2005 e) 2007

4 (ENEM-02) No gráfico estão representados os gols marcados e os gols sofridos por uma equipe de futebol nas dez primeiras partidas de um determinado campeonato.



→ Considerando que, neste campeonato, as equipes ganham 3 pontos para cada vitória, 1 ponto por empate e 0 pontos em caso de derrota, a equipe em questão, ao final da décima partida, terá acumulado um número de pontos igual a

- a) 15. b) 17. c) 18. d) 20. e) 24.

Exercício de Fixação

1 - Os seguintes dados são referentes ao estudo dos níveis séricos de lipoproteína de alta densidade (HDL) do colesterol, mg/dL, em uma amostra de indivíduos. Determine:

64	81	60	69	47	58	53	62	49	52	48	54	90
47	58	44	60	48	63	31	67	46	70	77	41	57

- a) média; **57,54**
 b) moda; **47; 48; 58 e 60**
 c) mediana. **57,5**

2 (**ENEM 2012**) A tabela a seguir mostra a evolução da receita bruta anual nos três últimos anos de cinco microempresas (ME) que se encontram à venda.

<i>ME</i>	<i>2009 (em milhares de reais)</i>	<i>2010 (em milhares de reais)</i>	<i>2011 (em milhares de reais)</i>
<i>Alfinetes V</i>	<i>200</i>	<i>220</i>	<i>240</i>
<i>Balas W</i>	<i>200</i>	<i>230</i>	<i>200</i>
<i>Chocolates X</i>	<i>250</i>	<i>210</i>	<i>215</i>
<i>Pizzaria Y</i>	<i>230</i>	<i>230</i>	<i>230</i>
<i>Tecelagem Z</i>	<i>160</i>	<i>210</i>	<i>245</i>

Um investidor deseja comprar duas das empresas listadas na tabela. Para tal, ele calcula a média da receita bruta anual dos últimos três anos (de 2009 até 2011) e escolhe as duas empresas de maior média anual. As empresas que este investidor escolhe comprar são

- A) Balas W e Pizzaria Y.
 B) Chocolates X e Tecelagem Z.
 C) Pizzaria Y e Alfinetes V.
D) Pizzaria Y e Chocolates X.
 E) Tecelagem Z e Alfinetes V.

3 (**ENEM 2010**) O quadro seguinte mostra o desempenho de um time de futebol no último campeonato. A coluna da esquerda mostra o número de gols marcados e a coluna da direita informa em quantos jogos o time marcou aquele número de gols.

Gols marcados	Quantidade de partidas
0	5
1	3
2	4
3	3
4	2
5	2
7	1

Se X, Y e Z são, respectivamente, a média, a mediana e a moda desta distribuição, então

- A) $X = Y < Z$. B) $Z < X = Y$. C) $Y < Z < X$. D) $Z < X < Y$. **E) $Z < Y < X$.**

4 (ENEM 2014) Uma loja que vende sapatos recebeu diversas reclamações de seus clientes relacionadas à venda de sapatos de cor branca ou preta. Os donos da loja anotaram as numerações dos sapatos com defeito e fizeram um estudo estatístico com o intuito de reclamar com o fabricante. A tabela contém a média, a mediana e a moda desses dados anotados pelos donos.

Estatísticas sobre as numerações dos sapatos com defeito			
	Média	Mediana	Moda
Numerações dos sapatos com defeito	36	37	38

Para quantificar os sapatos pela cor, os donos representaram a cor branca pelo número 0 e a cor preta pelo número 1. Sabe-se que a média da distribuição desses zeros e uns é igual a 0,45.

Os donos da loja decidiram que a numeração dos sapatos com maior número de reclamações e a cor com maior número de reclamações não serão mais vendidas.

A loja encaminhou um ofício ao fornecedor dos sapatos, explicando que não serão mais encomendados os sapatos de cor

- a) branca e os de número 38.
- b) branca e os de número 37.
- c) branca e os de número 36.
- d) preta e os de número 38.
- e) preta e os de número 37.