

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA -
PROFMAT

PRISCILA DOMBROVSKI ZEN

A IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

PONTA GROSSA

2017

PRISCILA DOMBROVSKI ZEN

A IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre em Matemática, no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Setor de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Airton Kist.

PONTA GROSSA

2017

Ficha Catalográfica
Elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação BICEN/UEPG

Zen, Priscila Dombrovski
Z54 A importância da Estatística no Ensino
 Médio/ Priscila Dombrovski Zen. Ponta
 Grossa, 2017.
 114f.

 Dissertação (Mestrado Profissional em
 Matemática em Rede Nacional - Área de
 Concentração: Matemática), Universidade
 Estadual de Ponta Grossa.
 Orientador: Prof. Dr. Airton Kist.

 1. Ensino Médio. 2. Matemática.
 3. Estatística. I. Kist, Airton. II.
 Universidade Estadual de Ponta Grossa.
 Mestrado Profissional em Matemática em
 Rede Nacional. III. T.

CDD: 519.5

TERMO DE APROVAÇÃO

Priscila Dombrovski Zen

"A IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO"

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora.

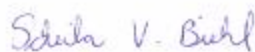
Orientador:



Prof. Dr. Ailton Kist
Departamento de Matemática e Estatística, UEPG/PR



Prof. Dr. Mario Umberto Menon
Departamento de Matemática, UNICENTRO/PR



Prof. Dra. Scheila Valechenski Biehl
Departamento de Matemática e Estatística, UEPG/PR

Ponta Grossa, 18 de Dezembro de 2017.

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo principal a análise de documentos, livros didáticos e questões do ENEM a fim de verificar como os mesmos apontam os caminhos para trabalhar o conteúdo de Estatística dentro da disciplina de Matemática no Ensino Médio. A pesquisa será qualitativa, de cunho exploratório e se apoiará nos princípios da pesquisa-ação. Sustentando-se em tais princípios, optou-se pela revisão da literatura referente ao ensino de Estatística onde observou-se o potencial que a mesma apresenta perante o ensino da Matemática na Educação Básica. As legislações investigadas apontam que, cada uma no seu campo de interesse, tem a necessidade da formação completa, disponibilizando aos alunos artifícios capazes de torná-los cidadãos plenos nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais. O próximo ponto analisado foi em relação a como, o conteúdo da disciplina em foco, é apresentado aos estudantes através dos livros didáticos. Para isso foi realizado um levantamento das coleções utilizadas pelos colégios e verificou-se o conjunto de obras mais utilizado na grande maioria das instituições. Também, segundo a análise realizada, o mesmo é o que contempla os pressupostos contidos na legislação direcionada, seguindo o sentido do proposto pelos autores contidos na literatura. Após as considerações levantadas, foram observadas as questões do ENEM, a fim de verificação referente à quantidade destas no uso da Estatística quando apresentada nas provas. Ainda, quais foram os devidos conteúdos abordados. Como produto final deste documento, foi elaborado um material didático de apoio ao professor, contendo duas propostas de ensino, que se ancoram com o suporte do *Software Microsoft Office Excel*. As mesmas foram contextualizadas sobre conteúdos básicos de Estatística voltados ao Ensino Médio.

Palavras-chave: Ensino Médio. Matemática. Estatística.

ABSTRACT

The main objective of the present research was the analysis of documents, textbooks and ENEM questions in order to verify how they point out the ways to work the content of Statistics within Mathematics in High School. The research will be qualitative, exploratory and based on the principles of action research. Based on these principles, it was decided to review the literature regarding the teaching of Statistics, where it was observed the potential that it presents before the teaching of Mathematics in Basic Education. The legislations investigated point out that each one in their field of interest has the need for complete training, providing students with devices capable of making them full citizens in the physical, cognitive and social-emotional aspects. The next point analyzed was in relation to how the content of the subject in focus, is presented to the students through the textbooks. For this, a survey of the collections used by the colleges was carried out and the most used set of works was verified in the great majority of the institutions. Also, according to the analysis carried out, the same is what contemplates the assumptions contained in the targeted legislation, following the meaning proposed by the authors contained in the literature. After the considerations raised, the ENEM questions were observed, in order to verify the number of them in the use of Statistics when presented in the tests. Also, what were the appropriate content addressed. As a final product of this document, a didactic material to support the teacher was prepared, containing two teaching proposals that are anchored with the support of Microsoft Office Excel Software. These were contextualized on basic contents of Statistics directed to High School.

Keywords: High School. Mathematics. Statistic.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 3.1 - Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular	34
Quadro 3.2 - Objetivos gerais de formação da área de Matemática para o Ensino Médio em relação aos eixos de formação	37
Quadro 3.3 - Unidades Curriculares que compreendem os conteúdos de Estatística e Probabilidade para o Ensino Médio.....	40
Quadro 4. 1 – Relação das Coleções aprovadas pelo Governo Federal para o Ensino Médio na disciplina de Matemática	46
Quadro 4.2 – Quantidade de colégios X coleção selecionada.	47
Figura 4.1 - Distribuição dos campos da matemática versus Coleção Contextos & Aplicações.....	50
Figura 4.2 – Sugestão de atividade utilizando variáveis.....	51
Figura 4.3 – Exercício retirado do livro do 3º ano da Coleção Contextos & Aplicações.....	52
Figura 4.4 – Construção de Gráficos de setores	53
Figura 4.5 - Distribuição dos campos da matemática versus Coleção Matemática:.....	
Ciências e Aplicações	54
Figura 4.6 – Questionário para fixar os conceitos de variáveis e também os conceitos de amostra	55
Figura 4.7 – Dados tabulados.....	56
Figura 4.8 – Tabela organizada sem intervalo de classe	57
Figura 4.9 – Dados organizados com intervalos de classe	58
Figura 4.10 - Exercício envolvendo pictogramas e proporção.....	59
Figura 4.11 Distribuição dos campos da matemática versus Coleção Matemática Paiva	61
Figura 4.12 – Exercício resolvido envolvendo construção de tabela de distribuição de frequência com intervalos de classe	63
Figura 4.13 – Texto apresentando dados tendenciosos.....	64
Figura 4.14 - Distribuição dos campos da matemática versus Coleção #Contato Matemática.....	65
Figura 4.15 – Interpretação gráfica.....	67
Quadro 4.3 – Comparativo entre as coleções analisadas	69

Quadro 5.1 - Competências e habilidades necessárias para a resolução das questões de “Matemática e suas Tecnologias” do “Novo ENEM”, segundo a Matriz de Referências para o ENEM 2009 Competências Habilidades	73
Figura 5.1 – Conteúdos de Maior Incidência no ENEM	75
Figura 5.2 – Número de questões dos últimos 5 anos de ENEM X Competências.....	76
Figura 5.3 - Questão 179 (prova azul)	77
Figura 5.4 - Questão 169 (Prova azul)	78
Figura 5.5 - Questão 162 (Prova azul)	79
Figura 5.6 - Questão 137 (Prova azul)	80
Figura 5.7 - Questão 176 (Prova azul)	81
Figura 5.8 - Questão 170 (Prova rosa)	82
Figura 5.9 - Questão 169 (Prova azul)	83
Figura 5.10 - Questão 170 (Prova azul)	84
Figura 5.11 - Temas da redação do ENEM 2016	85
Figura 6.1 - Pesquisa realizada com usuários de transporte público.	91
Figura 6. 2 - Ícone sobre a ferramenta de classificação.	92
Figura 6.3 - Organizar a variável Rota em ordem para tabular.....	92
Figura 6.4 - Organizar a variável Pontualidade em ordem para tabular.	93
Figura 6.5 - Tabela em branco para ser preenchida.....	93
Figura 6.6 - Utilização da ferramenta contagem.....	94
Figura 6.7 – Plotar gráfico	96
Figura 6.8 – Pontualidade do Ônibus em relação à Rota	97
Figura 6.9 - Histograma.....	100
Figura 6.10 - Exemplo de como preencher os dados nas células.	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 6.1 – Pontualidade do ônibus em relação à rota.....	95
Tabela 6.2 – Idade dos passageiros que utilizam transporte rodoviário na região	101
Tabela 6.3 Relação da quantidade de passageiros versus idade	102

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCE's	Diretrizes Curriculares Estaduais
DCN	Diretrizes Curriculares Nacional
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FIES	Fundo de Financiamento Estudantil
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PNE	Plano Nacional de Educação
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
PROUNI	Programa Universidade para Todos
SEED	Secretaria de Educação Estado do Paraná
SiSU	Sistema de Seleção Unificada
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA	11
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo Geral	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
2 UM POUCO SOBRE A ESTATÍSTICA	15
3 AS LEIS E A MATEMÁTICA	23
3.1 LEIS DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO - LDB.....	23
3.2 PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - PNE	24
3.3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO - PCNEM	25
3.4 DIRETRIZES CURRICULARES DO ESTADO DO PARANÁ.....	29
3.5 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR – BNCC	32
3.5.1 Competências Gerais da BNCC.....	34
4 LIVROS DIDÁTICOS	42
4.1 SOBRE A UTILIZAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO	42
4.2 ANÁLISE DOS LIVROS	49
4.2.1 Coleção Contextos & Aplicações	49
4.2.2 Coleção Matemática: Ciências e Aplicações.....	54
4.2.3 Coleção Matemática Paiva.....	61
4.2.4 Coleção: #Contato Matemática	65
4.2.5 Análise geral das coleções analisadas.....	69
5 ENEM.....	70
6 UMA PROPOSTA A SER APLICADA NO ENSINO MÉDIO	87
6.1 ATIVIDADE UTILIZANDO PLANILHAS PRONTAS	90
6.2 ATIVIDADE ENVOLVENDO AS ETAPAS DA PESQUISA ESTATÍSTICA DE PLANEJAMENTO, COLETA E ORGANIZAÇÃO DE DADOS.....	101
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
REFERÊNCIAS.....	109

1 INTRODUÇÃO

No capítulo introdutório visa-se delimitar e apresentar o tema abordado, bem como a sua contextualização no cenário escolar concomitantemente ao ENEM e seus devidos intérpretes.

Seguido assim da justificativa teórica e as apropriadas sugestões que remetem a questão da pesquisa.

Para responder à mesma, são definidos os objetivos: geral e específicos. Conclui-se com a estrutura de destaque onde aponta-se a grande relevância da preparação do aluno como indivíduo pleno para a cidadania bem como, para a sua participação satisfatória no exame do ENEM, confrontando o apropriado valor da Estatística.

1.1 JUSTIFICATIVA

Com o expressivo aumento dos meios de comunicação, em especial dos digitais, faz-se necessário o desenvolvimento do entendimento das informações que vem de encontro a todos, invariavelmente e de modo constante.

Sendo assim, é necessário que se saiba interpretar essa avalanche de informações. E, quando se refere às interpretações em sentido literal, sabe-se que não se trata apenas de se focar exclusivamente em interpretações textuais, mas sim, e principalmente, de interpretações e leituras numéricas e gráficas.

Em virtude do mencionado, faz-se necessário o desenvolvimento dessa habilidade em todos os alunos de uma maneira geral, visto que, a exigência pela inserção de conteúdos relacionados à Estatística na Educação Básica é foco de discussão entre vários pesquisadores.

Lopes (2008) salienta que o estudo dos temas relacionados à Estatística torna-se indispensável na formação do cidadão nos dias de hoje e do futuro. Logo, cabe ao ensino da Matemática a tarefa “de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas” (p. 58).

Esse compromisso com o ensinar estatístico é evidenciado inclusive no documento que vem sendo elaborado pelo Governo Federal, com o intuito de reestruturar a educação básica. Tal documento se trata da Base Nacional Comum Curricular – BNCC.

Deste modo, espera-se que ao concluir o Ensino Médio o aluno tenha adquirido conhecimentos estatísticos que sejam capazes de torná-lo rigoroso nas “análises de resultados de pesquisas, tanto as realizadas pelos estudantes quanto as encontradas nas diversas mídias” (BRASIL, 2016, p. 568), configurando-se assim, uma ferramenta essencial para o exercício da cidadania consciente e ativa.

Sendo assim, sabe-se que a Estatística se caracteriza pelo seu caráter incerto e eventual, o que a separa a uma distância considerável dos valores lógicos e determinados da ciência matemática. A mesma faz seu papel enquanto ramo da Matemática onde se contempla os valores subentendidos no enfoque casual, bifurcando a raiz das resoluções, ou seja, denotando assim o caráter diferenciado dos problemas de modo aberto e fazendo uso de inúmeros artifícios para se chegar ao desfecho final.

Vale ressaltar que o conhecimento dispensado pelos professores de Matemática do Ensino Médio não deve produzir conhecimentos negligenciados, mas sim, saberes de verdade devem ser colocados em ação nos conteúdos estatísticos.

Neste enfoque sabe-se que um dos influentes motivadores para essa crescente dedicação aos estudos da Estatística refere-se ao Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, pois o mesmo tem como objetivo avaliar o desempenho dos alunos ao completar a Educação Básica.

Deste modo, tem-se que esta pesquisa visa destacar a importância que a Estatística vem recebendo no cenário da educação, tomando como base:

- as definições apresentadas por autores como: Celi Lopes (2008), Irene Cazorla (2010), Maria Lucia Wodewotzky e Otávio Jacobini (2004), bem como suas respectivas orientações;
- o embasamento encontrado nas leis que regem a Educação no Brasil, como: o Plano Nacional da Educação, as Leis de Diretrizes e Bases para a Educação, as Diretrizes Curriculares Nacionais e também do estado do

Paraná, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e, a nova Base Nacional Comum Curricular;

- as sugestões de metodologias destacadas nos livros didáticos desenvolvidos para o Ensino Médio, dentro do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD para o ano de 2018;
- o destaque que os conteúdos relacionados à Estatística recebem em questões aplicadas no exame do ENEM especificamente.

Visto a grande demanda em metodologias diferenciadas para a aplicação do conteúdo, propõem-se duas atividades a serem desenvolvidas utilizando-se das etapas da pesquisa estatística e, por fim, das Tecnologias de Informação e Comunicação, mais precisamente o software *Microsoft Office Excel*.

Além do mais, uma das funções do professor estará elencada em desenvolver competências e aptidões dentro da Matemática, em virtude da organização dos dados estatísticos por parte dos alunos. Deste modo estará despertando o interesse dos mesmos a partir da conexão entre tecnologia e Matemática. A partir da averiguação da necessidade de identificação dos significados desde o contato embrionário com o Microsoft Office Excel.

A pesquisa será qualitativa, de cunho exploratório e se apoiará nos princípios da pesquisa-ação como metodologia de pesquisa. Esta é caracterizada por Thiollent (2005), como:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (p. 14).

1.2 OBJETIVOS

Para ser respondida à questão da presente pesquisa, foram estabelecidos o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Com esta dissertação de Mestrado Profissional em Matemática, pretende-se contribuir efetivamente com o entendimento das relações entre a Estatística propriamente dita dentro do ensino médio e a sua grande relevância para o mundo atual como um todo, esteja esta presente nas mídias e noticiários ou simplesmente explícitas e implícitas em questões do exame do ENEM.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar as Leis que regem a Educação no Brasil no que diz respeito à Estatística no Ensino Médio, em especial a Base Nacional Comum Curricular que está em fase de aprovação pelo Governo Federal;
- Observar como os conteúdos relacionados à Estatística estão sendo propostos pelos livros didáticos disponibilizados para os colégios;
- Verificar em exames do ENEM o quanto e de que forma as questões relacionadas à Estatística são requisitadas;
- Propor aos professores atividades relacionadas à Estatística utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação, mais especificamente o *Microsoft Office Excel*.

O trabalho está estruturado em cinco capítulos. Será utilizada na elaboração da dissertação a pesquisa bibliográfica. Através dela, pode-se fundamentar os conceitos necessários para um bom desenvolvimento do estudo com reconhecidos autores de diversas áreas do conhecimento. Sendo assim, encerra-se a introdução deste documento e prepara-se o interlocutor para o trabalho de modo antecipado com as palavras de Freire, 2011, p. 30 onde diz:

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

2 UM POUCO SOBRE A ESTATÍSTICA

A palavra Estatística vem do termo “Status” que vem de Estado, e que significa o estudo científico do Estado, tendo seu significado voltado para dados políticos e demográficos de interesse do governo.

Seguindo as definições propriamente ditas, a Estatística também é elucidada como um segmento da Matemática que se destina a pôr em prática a aplicação dos princípios resultantes das teorias hipotéticas ou de probabilidades. Assim tendo como alvo de estudo os arranjos sistematizados no tocante à fatos, episódios ou mesmo elementos numéricos. Nesta sequência tem-se que:

Estatística é uma palavra usada em uma variedade de sentidos, e muitas vezes invocada para emprestar credibilidade a outras opiniões que, de outra forma, seriam duvidosas. Nós às vezes a usamos para fazer referências a dados, especialmente dados numéricos – coisas como: “52% dos norte-americanos gostam de M & Ms da cor azul”, ou “93% das estatísticas são fabricadas”. Quando usada nesse sentido, estatísticas está no plural: cada um dos dados é uma estatística. Quando está no singular, refere-se à ciência que produz e analisa tais dados (BERLINGOFF e GOUVÊA, 2008, p. 219).

Sendo assim sabe-se que estudos demonstram que as pesquisas referentes à ideia de Estatística tiveram início no século XVII, onde as mesmas eram embasadas em taxas de mortalidade, números de nascimentos, casamentos, dados sobre imigração entre outras. Deste modo:

A estatística, então, tornou-se um conteúdo matemático importante ao ter seus conceitos aplicados em vários campos do conhecimento. Entre eles destacam-se: as Ciências Sociais, a Genética e a Psicologia. Pela necessidade de quantificar os dados coletados nas pesquisas, a aplicabilidade de métodos estatísticos se tornou essencial (PARANÁ, 2008, p. 60).

Essa necessidade de analisar dados fez com que em meados dos anos 1980, os conteúdos relacionados à Estatística e a Probabilidade passassem à serem ensinados nas escolas, afim de que os alunos dominassem tais conteúdos para poderem atuar na sociedade. Azevedo p. 01, também segue esse pensamento ao falar sobre a Estatística:

A inclusão dos conceitos básicos de Estatística e Probabilidade no currículo da Educação Básica, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais, possibilita um grande avanço na formação para a cidadania. Geralmente não vemos a Estatística separada da Probabilidade, mas é fácil distinguir suas fronteiras e contextos.

Panaino (1998) recorda que “na educação básica os tópicos de Estatística fazem parte de Matemática e, antes dos PCN's, eram um dos últimos tópicos do livro-texto, ou seja, quase nunca ensinados”.

Dessa forma, a professora Celi Lopes, destaca a importância do ensino dos referidos conteúdos nas grades curriculares nacionais.

Atualmente, as propostas curriculares de matemática, em todo mundo, dedicam atenção especial a esses temas, enfatizando que o estudo dos mesmos é imprescindível para que as pessoas possam analisar índices de custo de vida, realizar sondagens, escolher amostras e tomar decisões em várias situações do cotidiano (LOPES, 2008, p. 59).

Trazendo a Estatística para os dias de hoje em especial, sabe-se que todo cidadão comum, invariavelmente se depara em algum momento da sua vida, com adventos aleatórios inesperados, os quais exigem alguma forma de análise, assim como alguma de avaliação. Em virtude do que se menciona, este deverá posicionar-se de modo coerente na sua análise bem como fazer uso de uma avaliação apropriada em sua leitura.

Assim, sabe-se que tais informações chegam de modo expresso em forma de gráficos, tabelas, quadros ou simplesmente sob a forma de um montante numérico, subentendido nos mais variados meios de comunicação existentes. Desta forma a Estatística é sempre atual onde está pautada e assim, nos mais variados contextos existentes, representando algumas das suas formas de utilização e sua respectiva relevância, no sentido de reciclagem e de acompanhamento das informações de modo geral.

Os meios de comunicação em massa trazem a todo momento notícias, comunicados ou simplesmente anúncios, os quais são providos de algum tipo de informação estatística. Estas são representadas da melhor maneira possível adequando-se para cada evento específico. Assim sendo, cabe ao leitor interpretá-las da maneira mais razoável, preferencialmente fazendo uso de análise crítica, de

interpretação consciente assim como, caso necessite, utilizar-se de uma descrição fidedigna da situação ou evento.

Diante desse contexto, há que se considerar a importância da Estatística para todos, haja vista a sua presença latente em todo e qualquer meio de informação, bem como nas mais variadas áreas de conhecimento, abrangendo a necessidade de todos em efetuar a leitura correta das informações sendo estas expressas da maneira que for. Ademais, sabe-se que a Estatística tem sua finalidade a começar pelo seu uso diário nas mais diferentes situações do dia a dia, onde marca presença como instrumento irrefutável.

A importância dedicada ao conteúdo de Estatística também é mencionada pelos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM), onde citam que “o conhecimento de Estatística é uma importante ferramenta para o desenvolvimento de raciocínio e interpretação de situações tanto das Ciências Naturais, quanto das Ciências Humanas” (BRASIL, 2000, p. 45), mostrando assim a necessidade de ampliar a interface entre o aprendizado da Matemática, passando pela Estatística, com as demais Ciências.

Tais motivos se tornam razoáveis e suficientemente justificáveis para que se estabeleça uma presença sólida e duradoura da Estatística no ensino em geral. Mostra-se ainda mais explícita a sua necessidade quando esta é envolta em atividades interdisciplinares direcionadas à cada área distinta.

Essa interdisciplinaridade decorrente da Matemática com as outras disciplinas também é apontada pelos estudos que fundamentam a Base Nacional Comum Curricular, na versão de análise, onde a mesma aponta a necessidade de “lembrar que as situações ‘problemas’ precisam se basear em temas significativos para os estudantes, podendo também envolver temas que estejam sendo abordados em outras disciplinas” (BRASIL, 2017b, p. 569).

Tais situações problemas, já foram pontuadas por Lopes 2008, onde afirma que:

Parece-nos essencial à formação de nossos alunos o desenvolvimento de atividades estatísticas que partam sempre de uma problematização, pois assim como os conceitos matemáticos, os estatísticos também devem estar inseridos em situações vinculadas ao cotidiano deles (LOPES, 2008, p. 58).

A mesma autora ainda acrescenta:

Não basta ao cidadão entender as porcentagens expostas em índices estatísticos, como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego.... É preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Assim como não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões (LOPES, 2008, p. 60).

Essa necessidade de interpretar estatisticamente um problema, fica evidenciada ao referir-se às questões elaboradas para as provas do ENEM, para estudantes da Educação Básica e nas provas do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes - ENADE. Na matriz de referência para o ENEM, dentre os cinco eixos cognitivos existentes no documento, o 3º remete à “Enfrentar situações-problema (SP): selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema” (BRASIL, 2009, p. 01). Onde fica evidente, quando realizada a análise das provas.

As propostas curriculares de matemática têm procurado justificar a importância e a relevância desses temas na formação dos estudantes, pontuando o que eles devem conhecer e os procedimentos que devem desenvolver para uma aprendizagem significativa. O estudo desses temas torna-se indispensável ao cidadão nos dias de hoje e em tempos futuros, delegando ao ensino da matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas (LOPES, 2008, p. 58).

Devido a todos esses aspectos descritos, faz-se necessário dedicar-se ao conteúdo de Estatística como a mesma é digna, de forma que:

[...] os conhecimentos estatísticos, desenvolvidos desde os anos iniciais, tornem os estudantes aptos para analisar criticamente o que se produz e divulga usando as ferramentas e representações típicas dessa área do conhecimento muitas vezes de forma imprópria (BRASIL, 2017b, p. 568).

As Diretrizes Curriculares Estaduais recomendam que, para a Educação Básica, “o trabalho com estatística se faça por meio de um processo investigativo, pelo qual o estudante manuseie dados desde sua coleta até os cálculos finais”

(PARANÁ, 2008, p. 60). Este mesmo processo de aprendizagem é apresentado por Wodewotzki & Jacobini quando salientam que é necessário causar inquietações no aluno de forma que seja “o estudante que busca, seleciona, faz conjecturas, analisa e interpreta as informações para, em seguida, apresentá-las para o grupo, sua classe ou sua comunidade” (2004, p. 233). Estes elementos são apontados pelas DCE como parte integrante do conhecimento, assim:

Os conceitos estatísticos devem servir de aporte aos conceitos de outros conteúdos, com os quais sejam estabelecidos vínculos para quantificar, qualificar, selecionar, analisar e contextualizar informações, de maneira que sejam incorporadas às experiências do cotidiano (PARANÁ, 2008, p. 60).

Para que a aprendizagem em Estatística seja efetivada, é necessário que o principal idealizador e executor do processo, o professor, tenha uma formação para tal conteúdo e que o mesmo seja inquieto antes mesmo de instigar o aluno a fazê-lo dessa forma também, quanto ao processo educacional, de modo que:

Sem dúvida, o processo educacional é inerentemente político e nós, professores, constantemente tomamos decisões e assumimos ações que expressam o quanto não somos politicamente neutros. Assim, um primeiro desafio refere-se a nossa opção em incluir ou excluir alguns assuntos do currículo de nossa disciplina. Nessa ação estamos efetivando nossa posição política, quando legitimamos certas crenças e deslegitimamos outras (LOPES, 2008, p. 64).

Inúmeras vezes, opta-se por seguir a grade curricular de forma diferenciada da exposta, isso não é incorreto como afirmam diversos autores, no entanto torna-se expressamente necessário que nenhum conteúdo seja deixado de lado, seja por tempo hábil insuficiente, seja por inabilidade ou falta de desenvoltura e domínio na apresentação de determinado conteúdo. Frente a isso Lopes (2008) destaca que:

[...] os professores precisam possuir conhecimentos sobre a matéria que ensinam, conheçam o conteúdo em profundidade, sendo capazes de organizá-lo mentalmente, de forma a estabelecer inúmeras inter-relações, relacionem esse conteúdo ao ensino e à aprendizagem, em um processo de interação com os alunos, considerando o desenvolvimento cognitivo dos mesmos e, também, dominem o contexto, tendo clareza do local em que ensinam e a quem ensinam (p. 65-6).

Esta lacuna existente na formação de alguns professores, tem como um dos seus pontos críticos, o fato de que durante a vida acadêmica o conteúdo referente ao eixo das Estatísticas e Probabilidades tenha uma carga horária reduzida perante aos outros conteúdos. Segundo Cazorla (2010), em sua análise às grades curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática, a disciplina de Estatística e Probabilidade é ofertada uma vez e em alguns cursos duas vezes. Salienta ainda, que “no caso da oferta de uma única disciplina a ênfase é dada à teoria de probabilidade, num contexto de Ensino Superior”.

Resumindo seus estudos sobre o Ensino de Estatística no Brasil, Cazorla (2010), aponta que:

Em suma, o ensino dos conteúdos conceituais e procedimentais de Estatística e Probabilidade na formação dos professores da Educação Básica (Pedagogos e Licenciados em Matemática) não está voltado para que estes possam ensiná-los às crianças e adolescentes, nem contribui para a formação do professor-pesquisador, daquele que é capaz de fazer de sua prática pedagógica um campo de pesquisa, fazendo da Estatística um instrumento privilegiado de análise dessas práticas.

Para tanto, faz-se necessário que o educador se mantenha em constante aprendizado, assim:

Ao longo do exercício de sua profissão, o docente necessitará aprofundar e ampliar conhecimentos de conteúdos conceituais e didáticos, adequar-se ao movimento próprio da evolução humana, revendo o currículo que prioriza em sua ação, sua relação com os alunos e a clareza sobre o contexto no qual atua (LOPES, 2008).

Seguindo na linha de que se precisa estar em constante atualização, Vendramini, aponta que a Estatística recebe cada vez mais importância na formação de profissionais e pesquisadores, em especial do cidadão, logo a Estatística:

[...] é cada vez mais valorizada, pois a falta desse conhecimento pode levar o cidadão a consumir informações sem um filtro crítico, tornando-o vulnerável aos vieses que as informações estatísticas podem se prestar (1998, p. 03).

Segundo Cazorla e Castro (2008, p. 46), quando os discursos, as propagandas, as manchetes e notícias veiculadas pela mídia utilizam informações

estatísticas, essas ganham credibilidade e são difíceis de serem contestadas pelo cidadão comum.

Não podemos escapar dos dados, assim como não podemos evitar o uso de palavras. Tal como palavras os dados não se interpretam a si mesmos, mas devem ser lidos com entendimento. Da mesma maneira que um escritor pode dispor as palavras em argumentos convincentes ou frases sem sentido, assim também os dados podem ser convincentes, enganosos ou simplesmente inócuos. A instrução numérica, a capacidade de acompanhar e compreender argumentos baseados em dados, é importante para qualquer um de nós. O estudo da estatística é parte essencial de uma formação sólida (MOORE apud ECHEVESTE et. al., 2005, p. 104).

Dessa forma fica evidente a necessidade de aprofundar os ensinamentos referente à Estatística, de forma a proporcionar aos alunos a criticidade necessária para a interpretação de tais informações, assim:

Ter conhecimento de Estatística tornou-se uma inevitabilidade para exercer uma cidadania crítica, reflexiva e participativa, tanto em decisões individuais como coletivas e esta necessidade não é exclusiva dos adultos uma vez que também as crianças desde cedo estão expostas a dados estatísticos (CARVALHO, 2001, p. 19).

Para Lopes, a Estatística deixa de ser um mero conteúdo baseado em aplicação de fórmulas, para ser um conteúdo que exige uma profunda análise do que está sendo apresentado naqueles dados.

Não basta ao cidadão entender as porcentagens expostas em índices estatísticos, como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego [...]. É preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Assim como não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões (2008, p. 60).

Arantes aponta que o ensino da disciplina de Estatística colabora diretamente na formação integral do aluno, pois a sociedade em si carece de que a aprendizagem realizada nos bancos escolares “adote funções mais compreensivas que incorporem em seu núcleo de objetivos a formação integral do ser humano” (ARANTES, 2003, p. 157).

Um exemplo clássico de argumentação quanto aos dados apresentados pelas mídias, trata-se das pesquisas de intenção de voto apresentadas ao cidadão. Castro e Cazorla (2007, p. 04) apontam que “[...] os resultados das pesquisas eleitoras podem induzir o eleitor, havendo a propensão ao voto ganhador ou voto útil”. As autoras afirmam que, o cidadão crítico, aquele que tem uma formação estatística, irá questionar a verdade em relação à notícia dada e contra argumentar em relação à mesma, ou seja, deixa de ser vulnerável às informações apresentadas e passa a ser coadjuvante das suas deliberações. Logo:

[...] o aluno, ao estudar estatística, deve voltar-se para a reflexão e o questionamento relacionado à prática do seu cotidiano, tendo assim a possibilidade de ter um aperfeiçoamento pessoal. Sendo assim, cabe ao professor realizar esta ponte entre conhecimentos teóricos e práticos no ensino de Estatística (COSTA e LOPES, 2008, p. 03).

Uma das ferramentas de auxílio na compreensão dos dados estatísticos é apresentada pelas tecnologias,

[...] é importante destacar a importância do trabalho da Estatística com o uso de computadores, visto que estes são ferramentas facilitadoras da organização do trabalho. São inúmeros os benefícios da sua utilização, principalmente pela possibilidade de combinar diversas mídias. O surgimento de tais tecnologias tornou o processo de ensino e aprendizagem mais rico ao promover o repasse e a troca de informações, auxiliando principalmente os professores, na construção do conhecimento (SANTOS e COQUEIRO, 2009, p. 18).

Por fim, sabe-se que os conceitos matemáticos que dizem respeito a conjuntos finitos de dados ganham também papel de destaque para as Ciências Humanas e para o cidadão comum, que se vê imerso numa enorme quantidade de informações de natureza estatística ou probabilística. No tratamento desses temas, a mídia, as calculadoras e os computadores adquirem importância natural como recursos que permitem a abordagem de problemas com dados reais e requerem habilidades de seleção e análise de informações.

3 AS LEIS QUE REGEM A EDUCAÇÃO NO BRASIL E A MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Neste capítulo, procura-se embasar os estudos nas leis regentes no País em relação à disciplina de Matemática em especial, no Ensino Médio.

Também em termos gerais, há que se considerar que, antes de mais nada, a Matemática é considerada disciplina obrigatória. Em linhas gerais sabe-se que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino médio, traz quais saberes deverão ser repassados para os alunos, como uma espécie de “denominador comum” do país para tal momento. Vale ressaltar que a BNCC está em discussão desde 2015.

3.1 LEIS DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO - LDB

A lei que rege a educação brasileira teve sua aprovação no ano de 1996, entre todas as especificações que a mesma traz, uma delas diz respeito ao Ensino Médio:

A nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96) vem conferir uma nova identidade ao Ensino Médio, determinando que Ensino Médio é Educação Básica. A Constituição de 1988 já prenunciava essa concepção, quando, no inciso II do Art. 208, garantia como dever do Estado “a progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade ao ensino médio”. Posteriormente, a Emenda Constitucional nº 14/96 modificou a redação desse inciso sem alterar o espírito da redação original, inscrevendo no texto constitucional “a progressiva universalização do ensino médio gratuito”. A Constituição, portanto, confere a esse nível de ensino o estatuto de direito de todo cidadão (BRASIL, 2000, p. 9).

Isto se cumpre trazendo o Ensino Médio como componente da Educação Básica e tornando obrigatória a oferta por parte do governo, haja vista que se trata de um dever do estado.

No documento das Leis de Diretrizes e Bases para a Educação no Brasil do ano de 1996, em seu artigo nº 35, destacam-se as designações que acabam por finalizar a Educação Básica:

O Ensino Médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

I a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento dos estudos;

II a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996).

No seu inciso 3º deste mesmo artigo, incluído pela Lei nº 13.415 de 2017, está previsto a obrigatoriedade das disciplinas de Português e Matemática nos 3 anos que o compõem, porém, o número de horas/aulas destinadas à disciplina de Matemática varia de instituição para instituição, podendo ser destinada de 2 a 4 horas/aulas semanais para a disciplina em cada ano do Ensino Médio.

Essas alterações que são submetidas à Lei têm propósito explícito de visar uma formação integral ao aluno, capacitando-o para o mercado de trabalho, para a vida em grupos e para uma possível continuidade em seus estudos, isto está proposto na última inclusão na Lei e resume os objetivos que o currículo deve adotar, assim:

§ 7º Os currículos do ensino médio deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais (BRASIL, 2017a).

3.2 PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - PNE

Em 2014 o Plano Nacional de Educação teve a sua implantação bem como a sua base em censos demográficos, censos escolares e estudo por amostra de domicílios. Sabe-se que o mesmo é regido pela Lei nº 13.005 e sancionado com validade para 10 anos, afim de que se cumpra algumas de suas diretrizes, como pode-se ver a seguir:

Art. 2º São diretrizes do PNE:

- I - Erradicação do analfabetismo;
- II - Universalização do atendimento escolar;
- III - superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação;
- IV - Melhoria da qualidade da educação;
- V - Formação para o trabalho e para a cidadania, com ênfase nos valores morais e éticos em que se fundamenta a sociedade;
- VI - Promoção do princípio da gestão democrática da educação pública;
- VII - promoção humanística, científica, cultural e tecnológica do País;
- VIII - estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do Produto Interno Bruto - PIB, que assegure atendimento às necessidades de expansão, com padrão de qualidade e equidade;
- IX - Valorização dos (as) profissionais da educação;
- X - Promoção dos princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental (BRASIL, 2014).

3.3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO - PCNEM

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, uma ramificação das DCN, tiveram seu planejamento repensado em virtude das constantes mudanças nas Leis que regem o país. Tais mudanças foram ocasionadas em prol da melhoria na qualidade de ensino, pela formação e valorização dos profissionais da educação e da inclusão social.

Para alcançar esses objetivos os DCN's afirmam que:

O Brasil precisa investir fortemente na ampliação de sua capacidade tecnológica e na formação de profissionais de nível médio e superior. Hoje, vários setores industriais e de serviços não se expandem na intensidade e ritmos adequados ao novo papel que o Brasil desempenha no cenário mundial, por se ressentirem da falta desses profissionais. Sem uma sólida expansão do Ensino Médio com qualidade, por outro lado, não se conseguirá que nossas universidades e centros tecnológicos atinjam o grau de excelência necessário para que o País dê o grande salto para o futuro (BRASIL, 2000, p. 145).

Esta expansão do Ensino Médio ganhou uma especial dedicação quanto à reestruturação da LDB. Em seu artigo nº 36 também incluído pela lei nº 13.415/2017, são designadas e organizadas suas áreas de conhecimentos na forma:

- I - Linguagens e suas tecnologias;

- II - Matemática e suas tecnologias;
- III - Ciências da natureza e suas tecnologias;
- IV - Ciências humanas e sociais aplicadas;
- V - Formação técnica e profissional (BRASIL, 2017a).

No que diz respeito à área de interesse do presente trabalho, Matemática e suas tecnologias, o termo tecnologias teve sua inclusão com o intuito de se “produzir um conhecimento efetivo, de significado próprio, não somente propedêutico (BRASIL, 2000, p. 04)”. Dessa forma, buscam organizar o aprendizado de suas disciplinas, procurando recursos para o trabalho com a interdisciplinariedade, a contextualização e de certa forma a efetivação de competências humanas, relacionadas à conhecimentos científicos matemáticos e tecnológicos.

A atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio deve contemplar as recentes mudanças da legislação, dar uma nova dinâmica ao processo educativo dessa etapa educacional, retomar a discussão sobre as formas de organização dos saberes e reforçar o valor da construção do projeto político-pedagógico das escolas, de modo a permitir diferentes formas de oferta e de organização, mantida uma unidade nacional, sempre tendo em vista a qualidade do ensino (BRASIL, 2013, p. 147).

Para que essas aptidões se tornem válidas, faz-se necessário entender os objetivos propostos pelos PCNEM, explicitando que:

Em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo (BRASIL, 2000 p. 6).

Assim, entende-se que a Matemática com atividades motivadoras, orientadas e induzidas a partir do meio, conseqüentemente, tratará de construções fundamentadas em conhecimentos anteriores, atendendo aos objetivos exigidos pelos PCNs, estimulando o uso de diferentes linguagens para expressar suas ideias.

Em cada área de conhecimento existe um objetivo que necessita de um olhar especial. Em contrapartida, há que se considerar que há uma “viga de sustentação” para cada área específica, onde possuirá uma missão diretamente proporcional a cada uma delas e suas respectivas bases. Assim,

Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico (BRASIL, 2000, p. 06).

Pensando na formação necessária ao aluno para auxiliá-lo a se tornar um cidadão pleno, pode-se destacar as competências contidas nos parâmetros curriculares, que são tidas como metas a serem seguidas pelos PCNEM afim de complementar o ensino fundamental:

- representação e comunicação, que envolvem a leitura, a interpretação e a produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais características dessa área do conhecimento;
- investigação e compreensão, competência marcada pela capacidade de enfrentamento e resolução de situações-problema, utilização dos conceitos e procedimentos peculiares do fazer e pensar das ciências;
- contextualização das ciências no âmbito sociocultural, na forma de análise crítica das ideias e dos recursos da área e das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensar e do conhecimento científico (BRASIL, 2000, p. 113).

Essas competências se conectam de modo direto ao planejamento das aulas, presentes na escolha de temas específicos de cada disciplina, na análise dos recursos utilizados e dos métodos de aplicação do referido conteúdo. Deste modo, a área da Matemática e suas tecnologias, dentro dos PCNEM's, teve seus conteúdos distribuídos respeitando 5 temas estruturantes: números, álgebra, medidas, geometria e noções de estatística e probabilidade.

Analisando as três competências e escolhendo o tema de noções de estatística e probabilidade, descreve-se algumas habilidades:

- Interpretar e utilizar diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, expressões, ícones...).
- Identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões algébricas, realizando previsão de tendências, extrapolações e interpolações e interpretações.
- Analisar qualitativamente dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente relacionados a contextos socioeconômicos, científicos ou cotidianos.
- Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas,

determinação de amostras e cálculo de probabilidades (BRASIL, 2000, p. 12-13).

Estas habilidades descritas são de suma importância não somente para a área da Matemática, mas também, para as demais áreas de conhecimento.

As habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer previsões com base numa amostra de população, aplicar as ideias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas. Técnicas e raciocínios estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos tanto das Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas. Isto mostra como será importante uma cuidadosa abordagem dos conteúdos de contagem, estatística e probabilidade no Ensino Médio, ampliando a interface entre o aprendizado da Matemática e das demais ciências e áreas (BRASIL, 2000, p. 45-46).

Desta forma têm-se um processo de construção em permanente evolução, onde o aluno precisa utilizar de forma rápida e segura o seu raciocínio lógico, pois isso o ajudará nas situações diárias de maneira geral.

A cartilha elaborada pelo Ministério da Educação e pela Secretaria de Educação Básica, norteia o currículo para os professores do Ensino Médio. Funcionando como uma espécie de bússola do conhecimento em relação ao conteúdo de Estatística ela propõe que:

O estudo da estatística viabiliza a aprendizagem da formulação de perguntas que podem ser respondidas com uma coleta de dados, organização e representação. Durante o ensino médio, os alunos devem aprimorar as habilidades adquiridas no ensino fundamental no que se refere à coleta, à organização e à representação de dados. Recomenda-se um trabalho com ênfase na construção e na representação de tabelas e gráficos mais elaborados, analisando sua conveniência e utilizando tecnologias, quando possível. Problemas estatísticos realísticos usualmente começam com uma questão e culminam com uma apresentação de resultados que se apoiam em inferências tomadas em uma população amostral (BRASIL, 2006, p. 78).

Levando em consideração o trabalho com contagem, organização de tabelas e plotagem de gráficos, segundo os PCNEM's, ainda se pode utilizar para o tratamento desses temas alguns recursos computacionais, onde:

a mídia, as calculadoras e o computadores adquirem importância natural como recursos que permitem a abordagem de problemas com dados reais e requerem habilidades de seleção e análise de informações (BRASIL, 2000, p. 45).

Ainda de acordo com o mesmo documento, o qual afirma que em suma, precisa-se resgatar valores e atitudes nos alunos, tem-se no trecho que:

podemos destacar que ter iniciativa na busca de informações, demonstrar responsabilidade, ter confiança em suas formas de pensar, fundamentar suas ideias e argumentações são essenciais para que o aluno possa aprender, se comunicar, perceber o valor da Matemática como bem cultural de leitura e interpretação da realidade e possa estar melhor preparado para sua inserção no mundo do conhecimento e do trabalho (BRASIL, 2000. p. 45).

Isso implica que o professor deve trabalhar a Matemática, usando o raciocínio lógico como ferramenta, o que ajudará na elevação do aprendizado. Cabe ao educador incorporar ao seu planejamento conteúdos norteadores da técnica e do raciocínio lógico.

As Diretrizes Curriculares Nacionais destacam os principais desafios que os planos estudados possuem:

Dentre os grandes desafios do Ensino Médio, está o de organizar formas de enfrentar a diferença de qualidade reinante nos diversos sistemas educacionais, garantindo uma escola de qualidade para todos. Além disso, também é desafio indicar alternativas de organização curricular que, com flexibilidade, deem conta do atendimento das diversidades dos sujeitos (BRASIL, 2013, p. 168).

3.4 DIRETRIZES CURRICULARES DO ESTADO DO PARANÁ

As DCE's do Paraná são responsáveis pelos direcionamentos dos trabalhos pedagógicos e que também contribuem para o fortalecimento da Educação Básica no estado. Essas diretrizes começaram a serem elaboradas no ano de 2003 e sua conclusão deu-se em 2008, ano de publicação das mesmas. Contou com opiniões e sugestões dos professores da SEED- Secretaria Estadual de Educação e por uma comissão de profissionais dos Núcleos Regionais de Educação e dos departamentos pedagógicos da SEED.

As mesmas tiveram como intuito, segundo a Secretária de Educação do Estado da época, Yvelise Freitas de Souza Arco-Verde, 2008, em carta de apresentação do documento de Diretrizes Curriculares da Educação Básica:

Com essas Diretrizes e uma formação continuada focada nos aspectos fundamentais do trabalho educativo pretendemos recuperar a função da escola pública paranaense que é ensinar, dar acesso ao conhecimento, para que todos, especialmente os alunos das classes menos favorecidas, possam ter um projeto de futuro que vislumbre trabalho, cidadania e uma vida digna (PARANÁ, 2008).

A progressão da profissão de professor vem a ser alvo de inúmeros argumentos na área da educação no sentido de se valorizar a formação dos mesmos, descartando-se a ideia de apenas prender-se à técnica, mas sim, vislumbrar a iniciativa, a atitude em função do “decidir”.

Este mesmo documento trata sobre os fundamentos teóricos, sobre as dimensões do conhecimento, incluindo aí o conhecimento propriamente dito e as disciplinas curriculares, a interdisciplinaridade, a contextualização sócio histórica, e por fim a avaliação. Em seguida é direcionado para o conteúdo da disciplina de Matemática.

Dentre várias colocações sobre a importância da Matemática, bem como a necessidade que a Matemática deve ter no currículo como um todo, envolvendo tanto professor quanto aluno, as DCE's focam em como se deve pensar nos planos de ensino e de aulas.

Descobrimos o seu potencial de resolução de determinados problemas, especialmente os de raciocínio lógico, espera-se que o aluno se sinta realizado e motivado a buscar e alcançar muitos outros objetivos, seja na vida escolar seja na vida social. Comprova-se assim no trecho que diz:

É necessário que o processo pedagógico em Matemática contribua para que o estudante tenha condições de constatar regularidades, generalizações e apropriação de linguagem adequada para descrever e interpretar fenômenos matemáticos e de outras áreas do conhecimento (PARANÁ, 2008, p. 49).

No documento em questão, as disciplinas são divididas em conteúdos estruturantes, os quais são entendidos por “conhecimentos de grande amplitude, os

conceitos e as práticas que identificam e organizam os campos de estudos de uma disciplina escolar, considerados fundamentais para a sua compreensão”. Assim, os conteúdos estruturantes para a disciplina de Matemática, dentro das Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná, foram distribuídos em: Números e Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometrias, Funções e Tratamento da Informação.

O conteúdo estruturante Tratamento da Informação, em especial no Ensino Médio, é tratado como “um meio para resolver problemas que exigem análise e interpretação”. E tem como conteúdos básicos os que referem à: Análise Combinatória, Binômio de Newton, Estudo das probabilidades, Matemática Financeira e Estatística.

Segundo as DCE's Paraná (2008, p 61), os conteúdos de Estatística e Probabilidade devem ser trabalhados de forma conjunta de forma a “oferecer ao estudante conhecimentos menos fragmentados”.

Quanto à avaliação para o conteúdo de Tratamento de Informação, os DCE's apontam:

- Recolha, interprete e analise dados através de cálculos, permitindo-lhe uma leitura crítica dos mesmos;
- Realize cálculos utilizando Binômio de Newton;
- Compreenda a ideia de probabilidade;
- Realize estimativas, conjecturas a respeito de dados e informações estatísticas;
- Compreenda a Matemática Financeira aplicada aos diversos ramos da atividade humana;
- Perceba, através da leitura, a construção e interpretação de gráficos, a transição da álgebra para representação gráfica e vice-versa (PARANÁ, 2008, p. 81).

Como auxílio ao professor para a execução dos Conteúdos Estruturantes bem como ajudá-lo a transmitir o seu compromisso em formar cidadãos críticos e conscientes, consolidando o seu ingresso ao devido conhecimento comum a todos, as DCE's apontam algumas tendências metodológicas e sugerem:

(...) encaminhamentos metodológicos e servem de aporte teórico para as abordagens dos conteúdos propostos neste nível de ensino, visando desenvolver os conhecimentos matemáticos a partir do processo dialético que possa intervir como instrumento eficaz na aprendizagem das propriedades e relações matemáticas, bem como as diferentes representações e conversões através da linguagem e operações simbólicas, formais e técnicas (PARANÁ, 2008, p. 80).

Dentre as metodologias destacadas no documento, a que se aplica ao conteúdo específico de Estatística é a utilização de recursos tecnológicos como instrumento da aprendizagem. As tecnologias estão cada vez mais presentes na vida do aluno e em consequência nas escolas, possuindo assim um potencial pedagógico que pode melhorar o processo ensino-aprendizagem. Desta forma deve-se evidenciar uma ressalva que caberá aos professores, onde os mesmos deverão buscar outras formas de ensinar, diferentes do ensino tradicional em que estão habituados.

3.5 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR – BNCC

A Base Nacional Comum Curricular é aplicada à todas as etapas da Educação Básica, sendo um documento que visa atender as demandas inseridas no Artigo 1º § 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) e, indica as competências e habilidades que se espera de todos, a fim de que se obtenham aprendizagens essenciais ao longo da escolaridade. Assim, a definição da Base, representa:

É um conjunto de orientações que deverá nortear os currículos das escolas, redes públicas e privadas de ensino de todo o Brasil. A Base trará os conhecimentos essenciais, as competências e as aprendizagens pretendidas para as crianças e jovens em cada etapa da Educação Básica em todo país. O documento conterá:

- Competências gerais que os alunos devem desenvolver em todas as áreas;
- Competências específicas de cada área e respectivos componentes curriculares;
- Conteúdos que os alunos devem aprender e habilidades a desenvolver a cada etapa da Educação Básica da Educação Infantil ao Ensino Médio.
- A progressão e sequenciamento dos conteúdos e habilidades de cada componente curricular para todos os anos da educação básica

Pode-se destacar o fato que diz respeito a normatização da BNCC (BRASIL, 2015) para o Ensino Médio, pois, até o momento da escrita desse documento, a

mesma ainda não havia sido aprovada. Em virtude de tal consideração, analisar-se-á o que foi debatido nas versões anteriores, mais especificamente a 2ª versão.

Diante do exposto, no que concerne às mudanças em todas as etapas, as mais objetivas foram realizadas e assim, trouxeram à tona a determinação de condutas com o intuito de uniformizar a educação brasileira como um todo e, isto posto, intensificando a Base Nacional Comum Curricular.

Nesse contexto, e ancorada nos mencionados princípios éticos, políticos e estéticos preconizados nas DCN, a BNCC adota dez competências gerais, que se inter-relacionam e perpassam todos os componentes curriculares ao longo da Educação Básica, sobrepondo-se e interligando-se na construção de conhecimentos e habilidades e na formação de atitudes e valores, nos termos da LDB (BRASIL, 2015, p. 18).

O objetivo geral da consolidação da BNCC está amparado pela equidade e igualdade na educação:

A equidade supõe a igualdade de oportunidades para ingressar, permanecer e aprender na escola, por meio do estabelecimento de um patamar de aprendizagem e desenvolvimento a que todos têm direito. Decorre disso a necessidade de definir, mediante pactuação interfederativa, direitos e objetivos de aprendizagem essenciais a ser alcançados por todos os alunos da educação básica. A BNCC vem cumprir esse papel, tendo como foco principal a igualdade e a unidade nacional (BRASIL, 2015, p. 11).

Para que essa equidade de conteúdos aconteça, faz-se necessário o empenho, por parte dos governos e das instituições, de incorporarem aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora (BRASIL, 2015, p. 13).

Estas propostas pedagógicas, sugeridas pela BNCC, estão alicerçadas nos ideais propostos na LDB, em seu artigo 9º, inciso 6º que sugere o trabalho baseado em competências, que nada mais são do que a possibilidade de utilizar o conhecimento em situações práticas para a devida tomada de decisões. São 10 as competências gerais da BNCC em acordo com a LDB de forma a garantir construção de conhecimentos e habilidades e na formação de atitudes e valores dos alunos.

3.5.1 Competências Gerais da BNCC

A nova Base Nacional Comum Curricular trouxe consigo uma espécie de “arranjo” de dez competências gerais que deverão ser delineadas de modo a integrar-se aos componentes curriculares. Em cada período, ao longo de toda a educação básica, tais competências foram alocadas a partir de parâmetros “éticos, estéticos e políticos” os quais são assegurados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais, bem como também são amparados por uma grande percepção, idoneidade, ações e grandezas fundamentais para o mundo do século 21.

Segundo a BNCC (BRASIL, 2015, p. 07), as competências gerais “explicitam o compromisso da educação brasileira com a formação humana integral e com a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva”. Elas foram incluídas no capítulo introdutório da Base, que também apresenta os fundamentos pedagógicos que orientam todo o documento.

As Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular são expostas no quadro a seguir, onde estas são transcritas (Quadro 3.1), haja vista sua tamanha importância e relevância:

Quadro 3.1 - Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural para entender e explicar a realidade (fatos, informações, fenômenos e processos linguísticos, culturais, sociais, econômicos, científicos, tecnológicos e naturais), colaborando para a construção de uma sociedade solidária.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Desenvolver o senso estético para reconhecer, valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também para participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ou verbo-visual (como Libras), corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao seu projeto de vida pessoal, profissional e social, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas e com a pressão do grupo.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de origem, etnia, gênero, idade, habilidade/necessidade, convicção religiosa ou de qualquer outra natureza, reconhecendo-se como parte de uma coletividade com a qual deve se comprometer.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base nos conhecimentos construídos na escola, segundo princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Fonte: Brasil, 2015, p.18–19.

Resumidamente, essas competências “explicitam o compromisso da educação brasileira com a formação humana integral e com a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2015, p. 19).

No campo da Matemática e suas tecnologias, área de conhecimento da LDB/2017, a Matemática é definida como uma ciência que busca não somente os cálculos vagos, e sim uma ampla sintonia com situações advindas do cotidiano.

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório (BRASIL, 2017b, p. 221).

Deste modo, sabe-se que a Matemática no Ensino Médio tem como finalidade não apenas o aprofundamento de conhecimentos obtidos no Ensino Fundamental, mas também, o aperfeiçoamento como indivíduo, assim preparando-o para o campo de trabalho. Estes propósitos estão descritos a seguir:

Ao final do ensino médio, espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2008, p. 69).

Para que estas finalidades sejam alcançadas, foram propostos os objetivos da Matemática em relação ao ensino médio, para que sejam alicerce na preparação dos planos de aulas.

Os objetivos gerais de formação da área da Matemática para o Ensino Médio em relação aos eixos de formação estão no Quadro 3.2. As letras EM das siglas correspondem ao Ensino Médio, MT a Matemática e o número corresponde à habilidade.

Quadro 3.2 - Objetivos gerais de formação da área de Matemática para o Ensino Médio em relação aos eixos de formação

OBJETIVOS	EIXOS DE FORMAÇÃO			
	Pensamento crítico e projeto de vida	Letramentos e capacidade de aprender	Solidariedade e sociabilidade	Intervenção no mundo natural e social
(EMMT01) Aplicar conhecimentos matemáticos em situações diversas, na compreensão das demais ciências, de modo a consolidar uma formação científica geral.		X		X
(EMMT02) Expressar argumentações matemáticas de forma oral, escrita e gráfica, valorizando a precisão da linguagem.		X		X
(EMMT03) Compreender a Matemática como ciência, com linguagem própria e estrutura lógica.	X	X		
(EMMT04) Estabelecer relações entre conceitos matemáticos de Geometria, Grandezas e Medidas, Estatística e Probabilidade, Números e Operações, Álgebra e Funções, bem como entre a Matemática e outras áreas do conhecimento.		X		X
(EMMT05) Analisar criticamente os usos da Matemática em diferentes práticas sociais e fenômenos naturais, para atuar e intervir na sociedade.	X	X	X	
(EMMT06) Desenvolver a autoestima e a perseverança na busca de soluções, trabalhando coletivamente, respeitando o modo de pensar dos/as colegas e aprendendo com eles/as	X	X	X	
(EMMT07) Usar as tecnologias digitais para descrever e representar matematicamente situações e fenômenos da realidade, em especial aqueles relacionados ao mundo do trabalho		X		X

Fonte: Brasil, 2016, p. 561

As finalidades do ensino de Matemática no nível médio indicam como objetivos levar o aluno a:

- compreender os conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas que permitam a ele desenvolver estudos posteriores e adquirir uma formação científica geral;
- aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas;
- analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade;
- desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo;
- utilizar com confiança procedimentos de resolução de problemas para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos;
- expressar-se oral, escrita e graficamente em situações matemáticas e valorizar a precisão da linguagem e as demonstrações em Matemática;
- estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo;
- reconhecer representações equivalentes de um mesmo conceito, relacionando procedimentos associados às diferentes representações;
- promover a realização pessoal mediante o sentimento de segurança em relação às suas capacidades matemáticas, o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação (BRASIL, 1998, p.42).

Levando em consideração as competências listadas anteriormente e os objetivos propostos acima, os conteúdos referentes a área da Matemática, na BNCC, foram divididos em 5 eixos: Números e Operações, Geometria, Grandezas e Medidas, Álgebra e Funções, Estatística e Probabilidade. O último será objeto principal do estudo presente. A BNCC deixa explícita a obrigatoriedade desses eixos serem trabalhados a cada ano escolar, de forma gradativa.

Deseja-se que ao final do Ensino Médio, especialmente em relação ao eixo da Estatística, que o aluno seja investigativo e crítico ao tratar de informações onde o fluxo será constante.

Ao trabalhar com o tratamento da informação é fundamental ainda que, ao ler e interpretar gráficos, os alunos se habituem a observar alguns aspectos que permitam confiar ou não nos resultados apresentados: por exemplo, observar a presença da frequência relativa e se as escalas utilizadas são convenientes. Costuma ser frequente nos resumos estatísticos a manipulação dos dados, que são apresentados em gráficos inadequados, o

que leva a erros de julgamento. Esses erros também poderão ser evitados se os alunos forem habituados, em seus trabalhos de pesquisa, a identificar informações que não foram levantadas, bem como informações complementares, a comprovar erros que são cometidos ao recolher os dados, a verificar informações para chegar a uma conclusão (BRASIL, 1998, p.136).

Outro campo que merece atenção, pelo auxílio em relação ao conteúdo de Estatística, é o uso das tecnologias, em especial, da calculadora e do computador, os quais contribuem para que o conteúdo não se resuma apenas em cálculos e fórmulas, mas também em algumas de suas aplicações propriamente ditas.

O importante é a capacidade de interpretação do significado de uma medida (média, moda, mediana, desvio médio, desvio padrão e variância) e não o cálculo delas. Para isso, as planilhas eletrônicas são ferramentas importantes, como também para a construção e comparação de diversos tipos de gráfico. A consulta a páginas de institutos de pesquisa – como a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) – é fundamental, tanto para o uso de dados dessas fontes, quanto para a análise do que lá se encontra disponibilizado (BRASIL, 2016, p. 569).

Os conteúdos que contemplam o Ensino Médio, relacionados à Estatística e Probabilidade, estão dispostos nas unidades curriculares relacionadas no Quadro 3.3, onde os mesmos são apresentados utilizando-se de códigos alfanuméricos, no qual o primeiro par de letras indica o Ensino Médio, o primeiro par de números a faixa etária correspondente aos alunos, o segundo par de letras a disciplina de matemática e o último par de números refere-se à posição da habilidade na numeração sequencial do campo de experiências (BRASIL, 2015, p. 24).

Quadro 3.3 - Unidades Curriculares que compreendem os conteúdos de Estatística e Probabilidade para o Ensino Médio

Unidade Curricular I	(EM11MT03)	Realizar pesquisa, considerando: o planejamento, a discussão (se esta será censitária ou por amostra), a seleção de amostras, a elaboração e aplicação de instrumentos de coleta, a organização e representação dos dados (incluindo agrupamentos de dados em classe), a construção de gráficos apropriados (incluindo o histograma), a interpretação e a análise crítica apresentadas em relatórios descritivos.
	(EM11MT04)	Utilizar a média, a mediana e a amplitude para descrever, comparar e interpretar dois conjuntos de dados numéricos obtidos nas pesquisas relacionadas pelos estudantes, em termos de localização (centro) e dispersão (amplitude)
Unidade Curricular II	(EM12MT06)	Calcular a probabilidade de eventos aleatórios com e sem reposição, identificando e descrevendo o espaço amostral por meio de diagramas de árvore e realizando contagem de possibilidades pelo princípio multiplicativo.
Unidade Curricular III	(EM13MT05)	Calcular e interpretar medidas de dispersão (amplitude, desvio médio, variância e desvio padrão) para um conjunto de dados numéricos, agrupados ou não, em pesquisas realizadas pelos estudantes ou usando dados de outras fontes com temas envolvendo os temas integradores.
	(EM13MT06)	Realizar pesquisas, considerando todas suas etapas e utilizando as medidas de tendência central e de dispersão para a interpretação dos dados e elaboração de relatórios descritivos.
Unidade Curricular IV	(EM14MT03)	Determinar a probabilidade da união de dois eventos, utilizando representações diversas.
	(EM14MT04)	Calcular a probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos, com e sem reposição de elementos.
Unidade Curricular V	(EM15MT06)	Analisar criticamente os métodos de amostragem em relatórios de pesquisas divulgados pela mídia e as afirmativas feitas para toda a população baseadas em uma amostra.
	(EM15MT07)	Analisar criticamente gráficos de relatórios estatísticos que podem induzir ao erro de interpretação do leitor, verificando as escalas utilizadas, a apresentação de frequências relativas na comparação de populações distintas.

Fonte: Brasil, 2016, p. 570–571.

Em virtude de todo texto explanado e seu respectivo contexto subentendido, pode-se perceber que a Matemática proposta pela BNCC é aquela onde a imagem, o suporte e a percepção são desdobrados como essência primordial para que o indivíduo possa se organizar e se compreender enquanto cidadão intelectual e sociável. Além do mais, agrega-se ainda a esta realidade a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a educação como um todo.

Desta forma, as propostas contidas na BNCC foram pensadas no sentido de ajudar a separação das políticas públicas educacionais, almejando o fortalecimento das três esferas de governo e que garanta direito aos alunos de aprender a se desenvolver, assim contribuindo para o desenvolvimento da cidadania.

Enfim,

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que visa nortear o que é ensinado nas escolas do Brasil inteiro, englobando todas as fases da educação básica, desde a Educação Infantil até o final do Ensino Médio. Trata-se de uma espécie de **referência dos objetivos de aprendizagem** de cada uma das etapas de sua formação. Longe de ser um currículo, a Base Nacional é uma ferramenta que visa a orientar a elaboração do currículo específico de cada escola, sem desconsiderar as particularidades metodológicas, sociais e regionais de cada uma ^(*).

O quadro geral que apontou o estudo do capítulo, delineou uma situação dinâmica que expressa a busca por parte dos educadores, mas ainda bastante vulnerável, o que revela a instabilidade no tocante aos novos alvos da lei e a situação vivenciada.

* Fonte de consulta: <http://appprova.com.br/bncc-base-nacional-comum-curricular/>

4 LIVROS DIDÁTICOS

4.1 SOBRE A UTILIZAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO

O material didático em forma de livro utilizado nas instituições de ensino, teve seu início há muitos anos, há séculos vem marcando presença na história de escolas e demais entidades de cunho estudantil.

Atualmente este tipo de exemplar tem se manifestado entre os educadores assumindo a forma de “manual”, onde estes, utilizam-no como meio de sustentação das suas aulas, usando como base, inclusive, quando se deparam com a falta de um planejamento escolar mais consistente.

Deste modo, tais livros possuem um lugar privilegiado nos planos de aulas dos professores, pois os mesmos além de auxiliarem com os conteúdos propriamente ditos, também dispõem da sua devida organização, sendo para tanto, embasados nas Diretrizes Curriculares Nacionais e Estaduais, nas Leis que os regem e, também, em consonância com os dias de hoje, utilizando-se do respaldo da Base Nacional.

Assim, busca-se transcorrer sobre o papel de tal referência bem como da sua articulação entre os princípios didáticos e a utilização destes na prática das aulas de Matemática. O professor Dante que também escreve sobre, enfatiza que, em especial para tal disciplina, “é essencialmente sequencial, um assunto depende do outro, e o livro didático fornece uma ajuda útil para essa abordagem” (1996, p. 83).

Em virtude do que se mencionou, pode-se perceber que existem dois extremos ao se tratar da aprendizagem, ou seja, um deles fazendo uso exclusivo do livro didático e outro, orientando-se pelo mesmo, mas não fazendo deste uso exclusivo. Assim, o professor seguirá as vertentes que melhor lhe couber em cada situação específica, utilizando-as de modo a orientar-se previamente pelo livro didático mas tendo a amplitude que o leva a traçar caminhos independentes da mesma fonte.

Para tanto, faz-se necessário e imprescindível que se atenha para o fato de que, o tempo hábil do professor no que diz respeito a quantidade de aulas disponíveis semanalmente, é bastante restrito, bem como, as classes e seus

respectivos aprendizes, são bastante volumosos. Deste modo, acaba-se trazendo no processo de aprendizagem na escola, prioritariamente a obra preceptora como material essencial para o processo de ensino/aprendizagem de modo dinâmico, produtivo e eficiente.

Em geral, só a aula do professor não consegue fornecer todos os elementos necessários para a aprendizagem do aluno, uma parte deles como problemas, atividades e exercícios pode ser coberta recorrendo-se ao livro didático; o professor tem muitos alunos, afazeres e atividades extracurriculares que o impedem de planejar e escrever textos, problemas interessantes e questões desafiadoras, sem ajuda do livro didático (DANTE, 1996, p. 83).

Como na vida nem tudo são rosas, é preciso recordar que o livro didático é um recurso pedagógico para as aulas, mas não serve “para fazer totalmente a caminhada que o aluno, e só ele, deve fazer” como considera Dante na mesma obra (1996, p. 84).

Dessa forma o livro deve ser priorizado como fonte principal, mas não restringido a única fonte de informação. Mesmo porque o ensino e o estudo dessa forma, contraída a uma única fonte, se apresentaria como algo maçante, desgastante e sem o devido senso crítico quanto ao estímulo no ato de aprender.

Em vista disso, o educador ou até mesmo o próprio aluno, poderão associar ou distorcer algum conhecimento pré-existente. Estarão assim comportando-se de modo capaz e coerente, utilizando-se de informações que obtiveram em algum momento das suas vidas, unindo, alterando ou combinando-as de modo coeso e consistente, as quais refletirão em ações futuras.

O uso exclusivo e constante do livro didático pode causar monotonia e consequente desinteresse do aluno. Para haver aprendizagem são necessárias experiências variadas, interessantes e significativas. É desencorajador ver o professor usando os mesmos exemplos e exercícios do livro todos os anos e para todos os alunos (DANTE, 1996, p. 84).

Assim sendo, faz-se necessário um equilíbrio no planejamento das aulas em relação à utilização do livro didático.

Utilizando-se de obras como patrimônio didático de uma classe, se torna recomendado que se estabeleça um conhecimento prévio dos mecanismos e das abrangências dos mesmos, bem como, dos devidos conceitos a serem trabalhados.

Do mesmo modo, faz-se necessária a análise das suas peculiaridades no intuito de conhecê-lo estruturalmente bem, sendo alternativas a serem praticadas.

Partindo deste ponto, convém lembrar que no Brasil a distribuição dos livros didáticos é gratuita e realizada pelo governo federal. Esta política teve seu início na década de 30 quando foi criada uma comissão para esse fim. Na década de 80 esse programa foi reestruturado e recebeu o nome de Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). No decênio seguinte, o Ministério da Educação (MEC) “deu os primeiros passos para participar diretamente das discussões sobre a qualidade do livro escolar” (MARIZ e CORREIA, 2015, p. 03).

A título de historicidade sabe-se que até o ano de 2005, o livro didático era distribuído para o Ensino Fundamental, e somente após 2005, o Ensino Médio foi contemplado. Este programa visa avaliar, juntamente com os professores, os livros que serão utilizados em suas respectivas instituições.

O livro didático é um material de forte influência na prática de ensino brasileira. É preciso que os professores estejam atentos à qualidade, à coerência e a eventuais restrições que apresentem em relação aos objetivos educacionais propostos (BRASIL, 1998, p. 67).

O itinerário de livros didáticos do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) do ano de 2018, apresenta materiais relevantes no que concerne à sua implementação em sala de aula. Disserta de modo a convencer satisfatoriamente o professor quanto a sua participação no ato da análise e escolha do referencial. Assim, não apenas referindo-se aos educadores nas suas escolhas como também na atitude de se adequar à sua realidade. Confirma-se, portanto, no trecho que diz que:

É preciso observar, no entanto, que as possíveis funções que um livro didático pode exercer não se tornam realidade, caso não se leve em conta o contexto em que ele é utilizado. Noutras palavras, as funções acima referidas são histórica e socialmente situadas e, assim, sujeitas a limitações e contradições. Por isso, tanto na escolha quanto no uso do livro, o professor tem o papel indispensável de observar a adequação desse instrumento didático à sua prática pedagógica e ao seu aluno (BRASIL, 2007, p. 12).

Segundo o site do programa, www.fnnde.gov.br/pnld-2018, os professores têm a missão de avaliar os livros didáticos apresentados pelas editoras e, esta escolha é realizada trienalmente, de acordo com as orientações contidas nos PCNEM.

Nele são encontradas as informações que poderão auxiliá-lo (a) na escolha dos livros didáticos a serem adotados em sua escola. Assim, você poderá tomar conhecimento dos passos necessários para que a sua escola possa escolher aqueles livros que mais se adaptam ao seu projeto político-pedagógico e ao trabalho que os (as) professores (as) desenvolvem em seus cotidianos. Poderá conhecer, também, os princípios didáticos e pedagógicos que moveram a avaliação pedagógica das obras inscritas (BRASIL, 2017b)¹.

Ao remeter-se especialmente às aulas de Matemática, sabe-se que os livros didáticos são amplamente utilizados pelos professores. Entretanto, ao fazer uso deste material, alguns critérios precisam ser levados em consideração. Tais critérios merecem atenção especial pois dizem respeito a se evitar que livros inadequados sejam utilizados dentro do contexto escolar de atuação, ou ainda, que apenas uma única ferramenta pedagógica seja expressamente utilizada.

Assim sendo, também Dante traz alguns pontos que devem ser considerados na disciplina de Matemática:

É recomendável que os problemas, as atividades e os exercícios visem à compreensão e à consolidação de conceitos, revisem noções fundamentais, apliquem ideias aprendidas a novas situações e proporcionem o desenvolvimento independente por parte do aluno, de tópicos para pesquisa, projetos e experimentos, que enriqueçam suas experiências (1996, p. 85).

No Estado do Paraná a distribuição dos livros está sendo realizada este ano, com isso utilizaremos a sigla PNLD 2018. Para a disciplina de Matemática, o governo federal selecionou 8 (oito) coleções de livros didáticos de Matemática (listagem esta, contida no Quadro 4.1). Tais obras aprovadas pela portaria nº 62 do Ministério de Educação Básica de 1º de agosto 2017.

¹ A mesma citação foi extraída da introdução contida na página de apresentação do site do programa que serve como guia ao professor.

Quadro 4. 1 – Relação das Coleções aprovadas pelo Governo Federal para o Ensino Médio na disciplina de Matemática

Editora	Coleção
Ática	MATEMÁTICA - CONTEXTO & APLICAÇÕES
SM	QUADRANTE
SARAIVA EDUCAÇÃO	MATEMÁTICA: CIÊNCIA E APLICAÇÕES
	MATEMÁTICA PARA COMPREENDER O MUNDO
L E YA	MATEMÁTICA: INTERAÇÃO E TECNOLOGIA
FTD	#CONTATO MATEMÁTICA
EDITORIA MODERNA	MATEMÁTICA – PAIVA
EDITORIA MODERNA	CONEXÕES COM A MATEMÁTICA

Fonte: BRASIL, 2017b

Como forma de filtrar a pesquisa, optou-se por analisar as obras escolhidas pelos colégios de uma determinada região, pois se os mesmos foram escolhidos pelos professores, estes livros já são classificados como os melhores dentre os recomendados pelo Ministério da Educação. Após contatos com alguns Núcleos de Educação do Estado do Paraná, apenas o Núcleo Regional de Educação de Irati se disponibilizou em auxiliar esse trabalho, repassando as informações necessárias para as análises.

Dentre as coleções apresentadas no Quadro 4.1, 4 (quatro) são foram os escolhidos pelos professores dos Colégios Estaduais de Ensino Médio da Secretaria de Educação da Regional de Irati. No quadro 4.2 estão contidas as coleções, suas respectivas Editoras e autores bem como quantos colégios optaram por tal coleção.

Quadro 4.2 – Quantidade de colégios X coleção selecionada.

Coleção	Editora	Autor	Número de Colégios
Contexto & Aplicações	Ática	Luiz Roberto Dante	22
Ciências e Aplicações	Saraiva	Gelson Iezzi e outros	10
Matemática Paiva	Moderna	Manoel Paiva	2
#Contato Matemática	FTD	Joamir Souza e outra	1

Fonte: Dados do Núcleo de Educação de Itati

Como auxílio aos professores, os exemplares de Matemática selecionados pelo Governo Federal tiveram sua análise realizada no site do PNLD 2018, como espécie de Guia aos professores na escolha do livro didático. Em relação ao Eixo de Estatística e Probabilidade esse guia define-os:

Os conhecimentos estatísticos, como é sabido, são cada vez mais necessários no cotidiano das pessoas. Suas aplicações são importantes nos vários ramos da tecnologia e das ciências exatas, naturais ou humanas (BRASIL, 2017b, p. 32).

Esta análise está embasada nas diretrizes curriculares nacionais voltadas para o ensino médio, e:

Art. 13. As unidades escolares devem orientar a definição de toda proposição curricular, fundamentada na seleção dos conhecimentos, componentes, metodologias, tempos, espaços, arranjos alternativos e formas de avaliação, tendo presente:

I - as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura como eixo integrador entre os conhecimentos de distintas naturezas, contextualizando-os em sua dimensão histórica e em relação ao contexto social contemporâneo;

II - o trabalho como princípio educativo, para a compreensão do processo histórico de produção científica e tecnológica, desenvolvida e apropriada socialmente para a transformação das condições naturais da vida e a ampliação das capacidades, das potencialidades e dos sentidos humanos;

III - a pesquisa como princípio pedagógico, possibilitando que o estudante possa ser protagonista na investigação e na busca de respostas em um processo autônomo de (re)construção de conhecimentos.

IV - os direitos humanos como princípio norteador, desenvolvendo-se sua educação de forma integrada, permeando todo o currículo, para promover o respeito a esses direitos e à convivência humana.

V - a sustentabilidade socioambiental como meta universal, desenvolvida como prática educativa integrada, contínua e permanente, e baseada na compreensão do necessário equilíbrio e respeito nas relações do ser humano com seu ambiente (BRASIL, 2013, p. 4).

Como visto no capítulo anterior, tanto a BNCC quanto as DCE Paraná enfatizam que o conteúdo relacionado ao campo da Estatística, precisa estar presente em toda a etapa do Ensino Médio.

Nos dias de hoje é de suma importância que cada aluno traga consigo uma noção de Estatística, uma vez que esta se apresenta no andamento de todas as suas aptidões tais como sua ordem, seu senso crítico e sua capacidade de investigação.

Dentro do contexto da sociedade moderna do século XXI sabe-se que a Matemática e a Estatística se constituem em grandes artefatos, em relação ao domínio de suas concepções e dos seus mecanismos. É fato que todo aluno da educação básica, que dominar de modo adequado e consistente, tais artefatos, terá uma formação plena enquanto cidadão. Deste modo um leque de possibilidades se abrirá em seu horizonte, haja vista que todos farão parte do mundo do trabalho, das questões sociais, culturais e políticas.

Assim sendo, na execução da sua cidadania, em especial num corpo social que se volta à interação e à interlocução, é imprescindível que o aluno exerça autoridade ao transmitir uma ideia, comandar um procedimento, elaborar e interpretar quadros, tabelas e gráficos, estimando e interferindo com propriedade lógica as informações que chegam até si.

No cotidiano dos estudantes, dos dirigentes, daqueles que se destinam a pesquisas, dos administradores e demais cidadãos comuns de maneira geral, a Estatística está presente onde muitas vezes estes nem se dão conta de que a estão usando, tampouco a percebem.

Deste modo, a Estatística não se destina exclusivamente a algarismos e a representações gráficas. Trata-se também de um instrumento destinado a conferir suporte para as buscas por resultados, conferindo denominadores claros e objetivos para as eventualidades de ordem natural.

[...] costuma ser frequente nos resumos estatísticos a manipulação de dados, que são apresentados em gráficos inadequados, o que leva a erros de julgamento. Esses erros podem ser evitados, se os alunos forem habituados a identificar as informações complementares, a comprovar erros que são cometidos ao recolher dados, a verificar informações para chegar a uma conclusão (BRASIL, 1998, p. 136).

Para que a escolha do livro didático fosse satisfatória, em relação aos professores, alguns pontos foram levados em consideração: análise da organização do conteúdo, abordagem do mesmo, quantidade/qualidade e questões do ENEM. Pelo que consta no Guia Digital, faz-se necessário que os livros didáticos, assumam:

Em estatística e probabilidade, consideramos: o conceito clássico de probabilidade; probabilidade condicional; eventos dependentes e independentes; coleta, organização, representação e interpretação de dados; medidas de tendência central e de dispersão de um conjunto de dados; e, eventualmente, relações entre estatística e probabilidade (BRASIL, 2017b, p. 17).

4.2 ANÁLISE DOS LIVROS

Conforme descrito no Quadro 4.2, no núcleo de Educação de Irati, quatro das oito obras foram escolhidas e são estas que iremos analisar. Visto que foram se foram escolhidas pelos colégios da região, são as melhores perante as demais. A seguir será apresentada a análise realizada pela presente pesquisa, embasada nas análises disponíveis no guia do PNLD 2018, e nas definições da BNCC para os livros didáticos.

4.2.1 Coleção Contextos & Aplicações

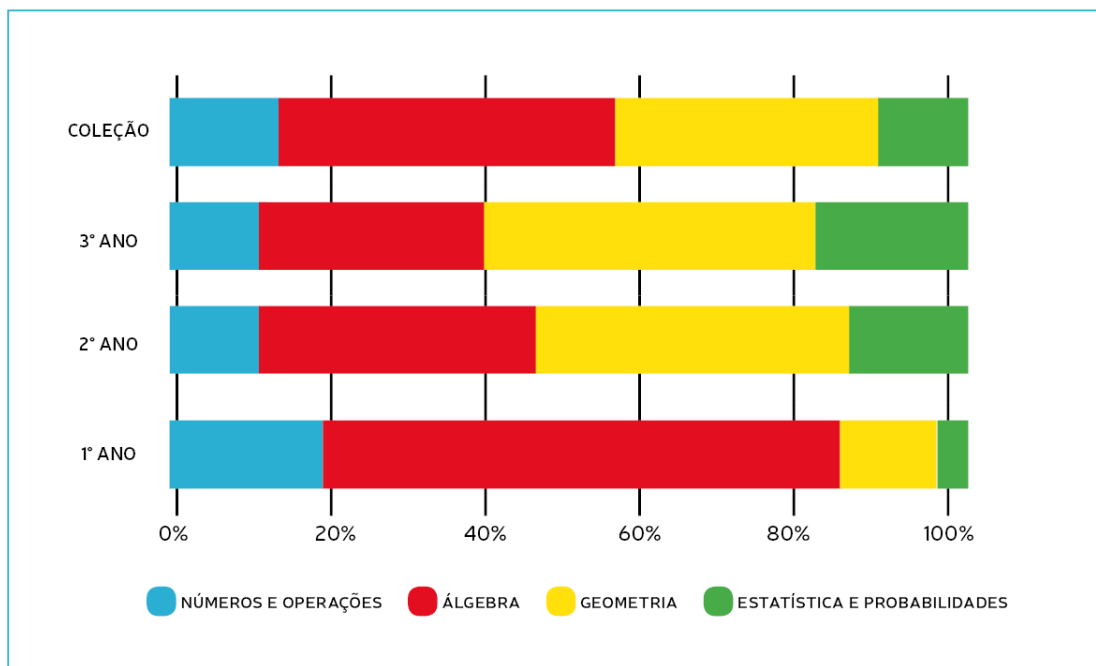
Segundo a averiguação disponível no Guia disponível no site do PNLD 2018, para a Coleção Contextos & Aplicações, o conteúdo de Estatística está apresentado da seguinte forma:

As noções básicas da estatística são desenvolvidas em situações contextualizadas relativas à análise e à organização de dados em tabelas e gráficos. No entanto, poucas atividades se voltam à consolidação das etapas de uma pesquisa e faltam discussões sobre que tipo de gráfico é mais adequado a cada situação.

As medidas de tendência central e de dispersão são trabalhadas por meio de atividades contextualizadas e ênfase nos procedimentos de cálculo. Mas os seus significados não são discutidos, o que dificulta o entendimento de qual das medidas é a mais apropriada para cada circunstância (BRASIL, 2017b, p. 48).

Este mesmo guia, traz a Figura 4.1 que evidencia a distribuição dos conteúdos dispostos por ano.

Figura 4.1 - Distribuição dos campos da matemática versus Coleção Contextos & Aplicações



Fonte: Brasil, 2017b, p. 46

Fazendo a respectiva interpretação da Figura 4.1, tem-se que o volume para o 1º ano conta com uma pequena parcela de conteúdos relacionados à Estatística e Probabilidade, o que se evidencia ao se explorar a obra, encontrando-se assim, apenas exercícios que se destinam à Estatística no capítulo 2 – Função Afim e função quadrática, onde se emprega a interpretação de gráficos.

Esta discrepância em relação à pouca atenção relacionada ao conteúdo de Estatística no 1º ano, também é evidenciada nas resenhas elaboradas pelo PNLD, “em relação à distribuição dos temas de estudos, no volume 1º ano, verifica-se uma maior atenção no trabalho com Álgebra, e prejuízo dos conteúdos de Estatística” (BRASIL, 2017b, p. 47).

Para o 2º ano em relação aos gráficos, tem-se uma aplicação maior em relação ao conteúdo examinado. Estes são dispostos nos capítulos 9 – Análise combinatória e 10 – Probabilidade. Como os mesmos não estão enquadrados na pesquisa, a sua análise será descartada.

No volume correspondente ao 3º ano, sobre os gráficos observa-se maior atenção, em relação aos outros anos. Observando o livro, temos o capítulo 1- Matemática Financeira e o capítulo 2- Estatística, onde o mesmo inicia com uma descrição da profissão recenseador e sobre o que significa censo – IBGE. Em

seguida (Figura 4.2), aponta passos para uma pesquisa estatística e sugere uma pesquisa relacionando a idade dos alunos organizando esses dados em uma tabela.

Figura 4.2 – Sugestão de atividade utilizando variáveis

Tabelas de frequências das variáveis quantitativas

Já sabemos que a variável quantitativa tem seus possíveis valores indicados por números. Veremos agora que, na elaboração de suas tabelas de frequências, podemos deparar com duas situações.

Para isso, acompanhe o exemplo de um grupo de alunos dos quais foram registrados a idade (em anos), o “peso” (em quilogramas) e a altura (em metros).

Alberto: 14 a, 49 kg e 1,73 m;

Alexandre: 14 a, 46,5 kg e 1,66 m;

Carlos: 16 a, 53 kg e 1,78 m;

Cláudio: 15 a, 50 kg e 1,75 m;

Eduardo: 14 a, 51 kg e 1,68 m;

Flávio: 15 a, 49 kg e 1,70 m;

Geraldo: 14 a, 44 kg e 1,62 m;

Gilberto: 15 a, 51 kg e 1,76 m;

Hélio: 14 a, 48,3 kg e 1,68 m;

José Carlos: 16 a, 52 kg e 1,79 m;

José Luís: 14 a, 49 kg e 1,74 m;

Lúcio: 14 a, 46,5 kg e 1,65 m;

Marcos: 15 a, 48 kg e 1,63 m;

Mário: 14 a, 48,5 kg e 1,69 m;

Maurício: 16 a, 50 kg e 1,70 m;

Milton: 14 a, 52 kg e 1,75 m;

Renato: 14 a, 46 kg e 1,72 m;

Roberto: 15 a, 47 kg e 1,69 m;

Saul: 14 a, 51 kg e 1,73 m;

Sérgio: 14 a, 49 kg e 1,66 m.

Primeira situação:

Ao elaborar a tabela de frequências da variável “idade”, notamos que aparecem como possíveis valores 14 anos, 15 anos e 16 anos:

Frequências da idade de um grupo de alunos

Idade (anos)	14	15	16	total
Contagem	□□□□	□	□	
FA	12	5	3	20
FR (fração)	$\frac{12}{20} = \frac{3}{5}$	$\frac{5}{20} = \frac{1}{4}$	$\frac{3}{20}$	1
FR (%)	60	25	15	100

Fonte: Dados fictícios.

Segunda situação:

Para a variável “altura” aparecem muitos valores diferentes, o que torna inviável colocar na tabela uma linha para cada valor. Em casos como esse, agrupamos os valores em intervalos (ou classes), como veremos a seguir:

1ª) Calculamos a diferença entre a maior e a menor altura registrada, obtendo a amplitude total (1,79 m – 1,62 m = 0,17 m).

2ª) Escolhemos o número de intervalos (geralmente superior a quatro), consideramos um número conveniente (um pouco acima da amplitude total) e determinamos a amplitude de cada intervalo (classe). No exemplo, para 6 intervalos, fazemos $0,18 \text{ m} : 6 = 0,03 \text{ m}$.

3ª) Elaboramos a tabela de frequências:

Frequências da altura de um grupo de alunos

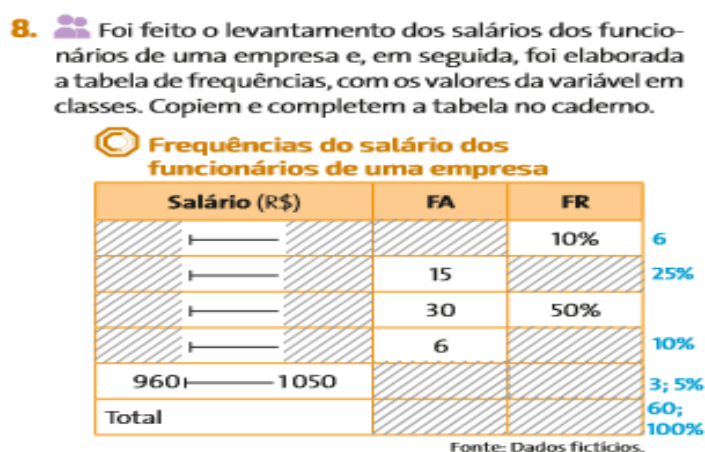
Altura (em classes)	Contagem	FA	FR (decimal)	FR (%)
1,62 — 1,65 m	□	2	0,10	10
1,65 — 1,68 m	□	3	0,15	15
1,68 — 1,71 m	□□	6	0,30	30
1,71 — 1,74 m	□	3	0,15	15
1,74 — 1,77 m	□	4	0,20	20
1,77 — 1,80 m	□	2	0,10	10
Total		20	1,00	100

Fonte: Dados fictícios.

Fonte: Dante, 2016, p. 35

Apresenta definições sobre amostra e populações, bem como tipos de variáveis. Trabalha com as frequências absolutas e relativas aproveitando a tabela elaborada anteriormente. Para organizar os dados utilizando as tabelas com intervalos de classes, ele sugere que seja encontrado a amplitude total e que se escolha um número de intervalos de classe superior à 4, também aponta as normas para utilizar o ‘deste até menos’ aquele (|----). Sugere exercícios, todos embasados em situações problemas. Na figura 4.3 apresenta-se um exercício do livro.

Figura 4.3 – Exercício retirado do livro do 3º ano da Coleção Contextos & Aplicações



Fonte: Dante, 2016, p. 38

No exercício apresentado na Figura 4.3, solicita-se que sejam encontrados os intervalos de classes e as frequências absolutas e relativas. Exercício este, que se caracteriza por ser uma ótima opção, ainda que complexa, no entanto sumária e adequada.

Em seguida, o autor traz um pouco da história da Estatística, dando seguimento, trabalha com ilustrações onde mostra os tipos de gráficos, a forma correta de representá-los e, finalmente, uma série de exercícios de fixação. Um ponto positivo nas representações gráficas trata-se do emprego do gráfico de setores, haja vista a sua dificuldade habitual na instrução ofertada pelo professor e, simultaneamente, por parte do aluno quanto à assimilação. Vale registrar também que o autor se detém inclusive às construções manuais de gráficos. Um exemplo disso pode ser visto na Figura 4.4.

Figura 4.4 – Construção de Gráficos de Setores

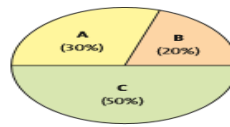
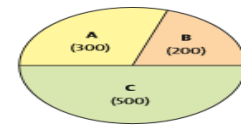
Gráfico de setores

Em um *shopping center* há três salas de cinema, e o número de espectadores em cada uma delas em determinado dia da semana foi de 300 na sala A, 200 na B e 500 na C.

Veja essa situação representada em uma tabela de frequências e depois em gráficos de setores:

Ⓢ Frequências do número de espectadores nas salas de cinema

Sala	FA	FR
A	300	$\frac{300}{1\,000} = \frac{3}{10}$ 30%
B	200	$\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ 20%
C	500	$\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ 50%

Ⓢ Porcentagem de espectadores nas salas de cinema**Ⓢ Número de espectadores nas salas de cinema**

Fonte da tabela de frequências e dos gráficos: Dados fictícios.

Em cada gráfico de setores, o círculo todo indica o total (1 000 espectadores ou 100%) e cada setor indica a ocupação de uma sala. Na construção do gráfico de setores, determina-se o ângulo correspondente a cada setor proporcionalmente à frequência. Veja como exemplo o da sala A:

Usando a frequência absoluta, vem:

$$\frac{300}{1\,000} = \frac{x}{360^\circ} \Rightarrow 1\,000x = 108\,000^\circ \Rightarrow x = 108^\circ$$

Usando a frequência relativa (em %), temos:

$$x \text{ é } 30\% \text{ de } 360^\circ \Rightarrow x = 0,30 \cdot 360^\circ = 108^\circ$$

Para refletir
Verifique quais são os ângulos dos setores das salas B e C. Use um transferidor e constate na figura os ângulos de A, B e C.

Sala A: 108°; sala B: 72°; sala C: 180°.

Estatística

43

Fonte: Dante, 2016, p 43

Dando prosseguimento, têm-se os conteúdos de: médias aritméticas e ponderadas; moda; mediana; desvio médio; variância e desvio padrão, onde todos limitam-se a trabalhar unicamente com dados organizados sem intervalos de classe.

Por fim, após finalizados os conteúdos, são apresentados alguns exercícios resolvidos e vários outros à serem solucionados.

No quesito tecnologias, o autor sugere um trabalho de construção de gráficos de barras e cálculo de desvio padrão no software *LibreOffice* onde, o próprio, afirma se tratar de um software livre e gratuito. Uma pesquisa abrangendo o conteúdo também é pautada. O emprego da calculadora se restringe a alguns exercícios, utilizando-se das mais simples e exclusivamente para cálculos de multiplicação.

O volume apresenta um ponto intitulado “pensando no Enem”, onde traz questões que já foram utilizadas em provas passadas. Expõe também o ponto “outros contextos” que conduz a um estudo sobre a projeção da população no Brasil. E por fim, transfere indagações de “Vestibulares de Norte à Sul”, num total de 10 questões.

De modo geral, a coleção apresenta:

- Definição de todos os tópicos;
- Exercícios propostos coerentes;
- Trabalha com etapas da pesquisa;
- Faz uso de recursos computacionais;

- Conta com seções que trabalham exclusivamente com questões de vestibulares e ENEM;
- E atribui aplicações de Estatística em outros contextos.

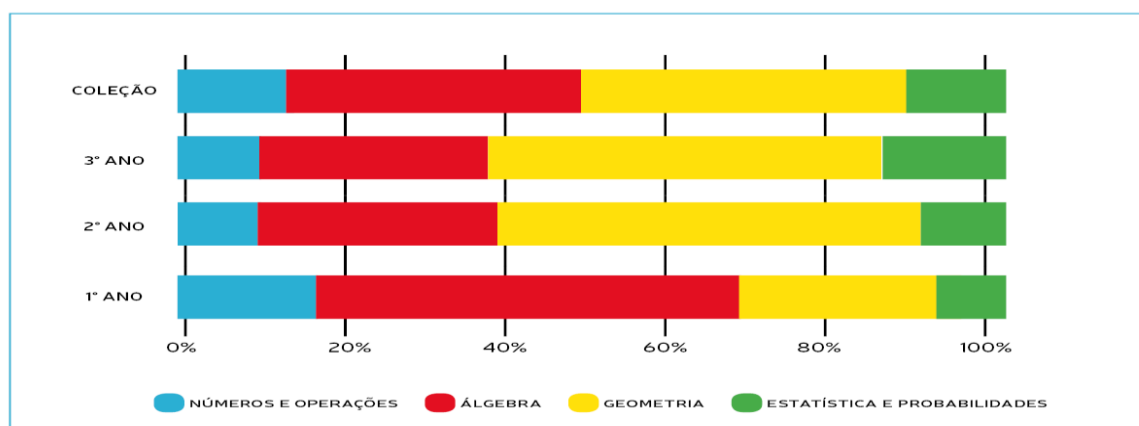
4.2.2 - Coleção Matemática: Ciências e Aplicações

A obra a que se fez referência, segundo o Guia digital, possui como característica:

O estímulo ao desenvolvimento da argumentação em matemática. Incentiva-se, também, o estudo de inter-relações dessa área com outras disciplinas e com situações da vida cotidiana. São trabalhadas, igualmente, conexões significativas com história da Matemática. Há um equilíbrio razoável entre a exploração de noções intuitivas e a formalização dos conteúdos, embora por vezes a nomenclatura seja utilizada em excesso (BRASIL, 2017b, p. 59).

Abaixo, na Figura 4.5, a distribuição dos conteúdos de Matemática foi classificada conforme os quatro campos da matemática: Números e operações; Álgebra; Geometria; Estatística e Probabilidade, e representada abaixo.

Figura 4.5 - Distribuição dos campos da matemática versus Coleção Matemática: Ciências e Aplicações



Fonte: Brasil, 2017b, p. 62

Analisando o exemplar, no primeiro volume tem-se um capítulo particularmente destinado à Estatística, denominado “Estatística Básica”. Na capa introdutória do mesmo, os autores trazem, de uma forma bastante lúdica, os passos e para que servem as pesquisas estatísticas. Sucessivamente, os temas Pesquisas Estatísticas e Etapas da Pesquisa, ganham uma explicação suficientemente completa, incluindo amostras, tipos de variáveis, tabela de frequência (com

distribuição simples, relativa e dados agrupados com intervalos de classe). Como fixação desse conteúdo, os autores apresentam uma situação problema (Figura 4.6) onde se utilizam de alunos de uma academia, assim como, trazem as etapas da pesquisa desde o planejamento até a elaboração das respectivas tabelas.

Figura 4.6 – Questionário para fixar os conceitos de variáveis e também os conceitos de amostra

1)	Qual é a sua idade?
2)	Qual é o seu estado civil?
3)	Em qual período do dia você geralmente vai à academia? () Manhã. () Tarde. () Noite.
4)	Geralmente, quantas vezes por semana você vai à academia?
5)	Com relação às instalações da academia (salas de treinamento, vestiário, área de convivência e lanchonete), você: (R) reprova (AR) aprova com ressalvas (A) aprova
6)	Numa escala de 1 a 5 (em que 1 significa ruim e 5 significa excelente), como você avalia os aparelhos de musculação?
7)	Numa escala de 1 a 5, como você avalia o suporte, orientação e acompanhamento dos professores?
8)	Qual o valor atual da sua mensalidade?
9)	Atualmente, você considera a possibilidade de trocar de academia? () Sim. () Não.

Fonte: Iezzi et al., 2016, p. 254

Após a explanação do questionário, o autor traz um quadro onde os dados, fictícios, foram organizados (Figura 4.7).

Para trabalhar com dados agrupados, o autor separa as variáveis em questão, como: Idade; Estado civil; Período de treino; frequência semanal; Avaliação das instalações; Avaliações dos professores; Valor da mensalidade e Possibilidade de troca de academia.

Figura 4.7 – Dados tabulados

Idade	Estado civil	Período de treino	Frequência semanal	Avaliação das instalações	Avaliação dos aparelhos	Avaliação dos professores	Valor da mensalidade (em reais)	Possibilidade de troca de academia
27	solteiro	manhã	4	AR	4	4	240	não
38	casado	noite	2	AR	5	4	90	não
34	divorciado	noite	3	A	2	3	112	sim
22	casado	tarde	2	A	5	4	284	não
18	solteiro	manhã	3	A	4	4	130	não
35	casado	manhã	2	A	5	5	110	sim
30	casado	noite	3	A	5	5	106	não
41	solteiro	noite	4	R	4	5	104	não
52	viúvo	tarde	5	A	3	5	140	não
28	solteiro	manhã	2	AR	4	4	70	sim
29	casado	noite	3	AR	5	4	160	sim
45	solteiro	noite	4	R	4	4	120	não
31	casado	manhã	3	AR	5	5	92	sim
32	divorciado	tarde	1	A	2	2	128	não
20	solteiro	manhã	6	AR	4	5	188	sim
22	casado	manhã	2	A	5	5	144	não
38	casado	noite	3	A	5	4	116	não
34	casado	noite	3	R	5	4	272	sim
21	solteiro	manhã	1	AR	4	4	96	não
25	divorciado	noite	5	AR	2	3	82	sim
28	casado	noite	2	A	5	4	116	não
32	casado	noite	4	A	5	4	90	sim
43	solteiro	tarde	3	R	3	3	158	sim
28	casado	noite	5	A	4	4	78	não
51	viúvo	manhã	4	AR	5	4	164	não

Fonte: Iezzi et al., 2016, p. 255

Utilizando a tabela compilada, o autor apresenta um exemplo envolvendo a variável qualitativa “estado civil”, organizando uma tabela com dados agrupados sem

intervalo de classe e realiza o cálculo da frequência absoluta, porcentagem, conforme a Figura 4.8.

Figura 4.8 – Tabela organizada sem intervalo de classe

EXEMPLO 2

Vamos construir a tabela de frequências completa para a variável “estado civil”.

Estado civil dos alunos da academia

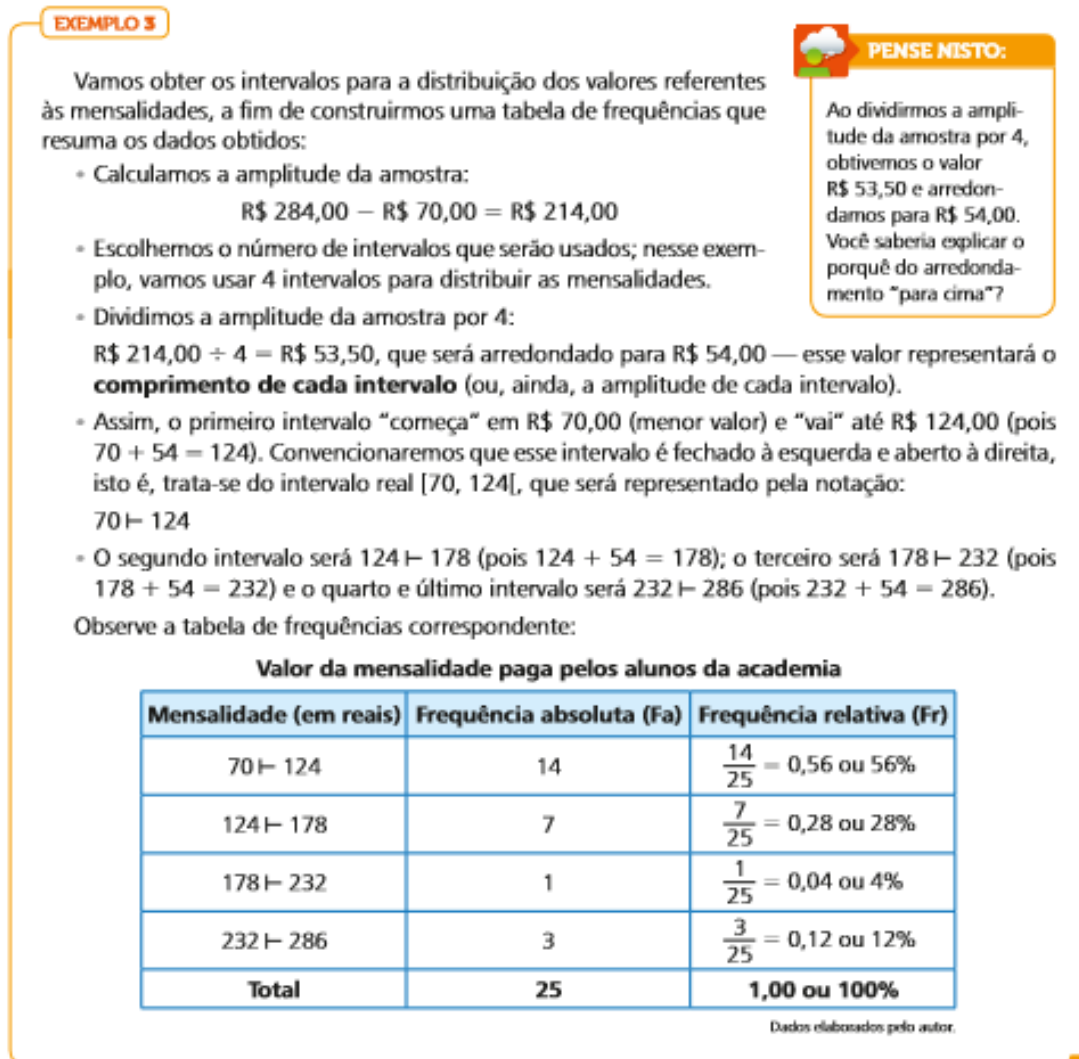
Estado civil	Frequência absoluta (Fa)	Frequência relativa (Fr)
solteiro	8	$\frac{8}{25} = 0,32$ ou 32%
casado	12	$\frac{12}{25} = 0,48$ ou 48%
viúvo	2	$\frac{2}{25} = 0,08$ ou 8%
divorciado	3	$\frac{3}{25} = 0,12$ ou 12%
Total	25	1,00 ou 100%

Dados elaborados pelo autor.

Fonte: Iezzi et al., 2016, p. 256

Continuando o trabalho com os dados apresentados na Figura 4.6, é apresentado uma tabela envolvendo dados agrupados com intervalo de classe. O livro traz a construção, passo a passo, da tabela de uma variável qualitativa “valor da mensalidade”, que está apresentada na Figura 4.9.

Figura 4.9 – Dados organizados com intervalos de classe



Fonte: Iezzi et al., 2016, p. 257

Existem também exercícios propostos que são devidamente qualificados quanto à sua elaboração, e ademais, totalmente embasados em situações problemas.

Neste volume, há ainda um tópico dedicado à construção de tabela de distribuição de frequências, onde esta deve ser utilizada com o auxílio de planilhas eletrônicas. Esta atividade é apresentada de forma didática e de fácil entendimento, uma vez que, carrega passo-a-passo o trabalho com as frequências simples, relativas e porcentagens.

Dando continuidade, o próximo item em questão trata da representação gráfica. Nessa parte, aponta-se os tipos de gráficos e sua interpretação. Vale

ressaltar que a explicação sobre a sua construção é restrita aos gráficos de setores e ao histograma.

Deste modo, apresentam-se também formatos de situações problemas como relacionadas na Figura 4.10, as quais exigem uma interpretação de dados bastante rigorosa:

Figura 4.10 - Exercício envolvendo pictogramas e proporção

- 19** No pictograma seguinte está representada a quantidade de gols marcados em uma liga de futebol, durante os anos de 2011 a 2016. Cada bola de futebol representa 60 gols marcados.



Dados elaborados pelo autor.

Determine:

- a diferença entre o número de gols marcados em 2012 e em 2015.
- o número total de gols marcados na liga nesses seis anos.
- a média do número de gols marcados na liga nesses seis anos (a média é a razão entre o total de gols marcados e o número de anos considerados).

Fonte: Iezzi et al., 2016, p. 268

E assim, finalizando o volume do 1º ano, os autores apresentam um texto sobre os censos demográficos, suas trajetórias, suas utilizações e, concluem o item ao falar sobre o IBGE.

No livro do 2º ano, a obra traz 2 capítulos alicerçados no eixo de Estatística e Probabilidades, que são denominados: “Análise combinatória” e “Probabilidade”, novamente como não é objeto do estudo deste trabalho, não serão realizadas as observações referentes a esse volume.

No 3º volume, que corresponde ao 3º ano, o seu primeiro capítulo é intitulado “Estatística Básica”, nesse, os executores resumem os conceitos apresentados no 1º volume e também as representações gráficas estudadas. Nesta partição observa-se

que a construção gráfica tem maior destaque. No tópico Aplicações, explica-se os termos margem de erro e nível de confiança através da explanação de um texto sobre pesquisas eleitorais.

Em seguida, as medidas de centralidade e dispersão são apresentadas resumidamente e, por conseguinte, trabalhadas detalhadamente. As médias aritméticas e ponderadas são definidas e apresentadas suas respectivas fórmulas, seguidas de situações problemas resolvidos bem como, de práticas de execução, exemplificadas através de exercícios direcionados. Os conteúdos de mediana e moda também são apresentados, definidos, formulados, contando com exercícios resolvidos e exercícios propostos. A mediana e moda para dados agrupados com intervalos de classe são apresentadas utilizando-se fórmulas e interpretações.

As medidas de variação, ou seja, amplitude, desvio médio, variância e desvio padrão são apresentadas para dados agrupados com e sem intervalos de classe.

Concluindo a análise sobre essa coleção:

- As definições sobre variáveis, amostras, construção de tabelas e gráficos foram bem apresentadas e embasadas em situações-problemas;
- Observa-se que a quantidade de questões do ENEM é pequena;
- Não há exercícios de vestibulares;
- Usam-se de situações problemas para fixação de exercícios, porém, com pequeno grau de dificuldade;
- Não houve indicação para uso de planilhas eletrônicas nem calculadoras.

E, diferentemente do que o guia apontou na Figura 4.4, os conteúdos referentes ao eixo de Estatística e Probabilidade, foram trabalhados em todos os volumes.

Finalizando, o guia resume a coleção sobre o eixo da Estatística e Probabilidade como:

Em estatística e probabilidade, conteúdos importantes são abordados com pertinência e de forma bem contextualizada, embora o estudo do campo ocupe pouco espaço nos livros da coleção. São trabalhados temas, como procedimentos de coleta e organização de dados, representações de dados estatísticos, noção de probabilidades, medidas de tendência central e de dispersão, margem de erro e nível de confiança de pesquisas estatísticas.

Destacam-se, na seção *Aplicações*, boas articulações entre os conceitos desenvolvidos nos capítulos deste campo (BRASIL, 2017b, p. 64).

4.2.3 Coleção Matemática Paiva

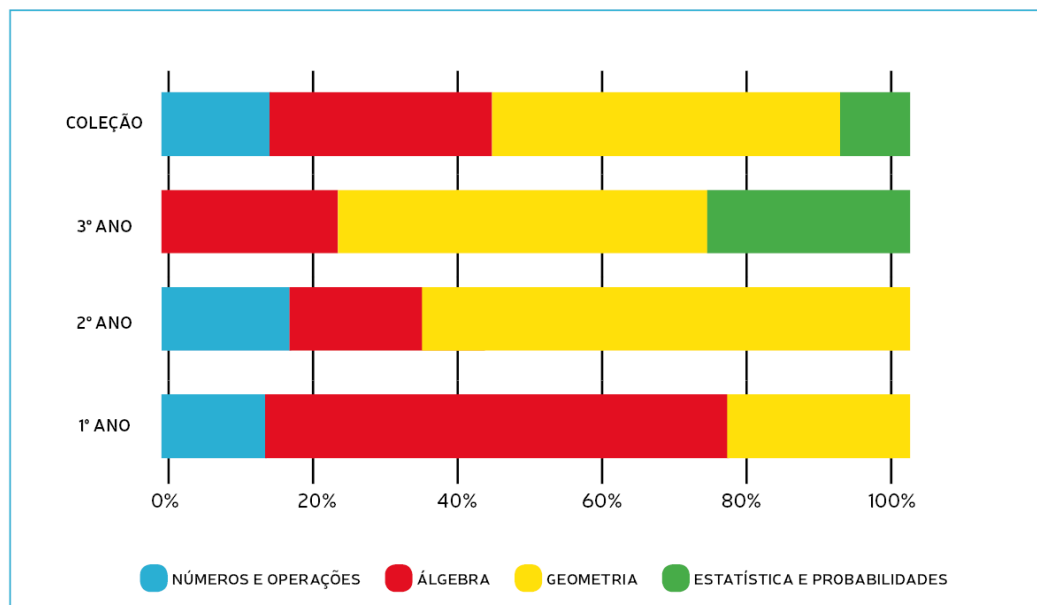
Em relação a este exemplar, o mesmo ainda aponta o manual do professor, contido na grande maioria das vezes, nos últimos capítulos e, desta forma se destacando na obra. Assim quanto aos demais tópicos:

Os temas de estudo são apresentados por meio de situações contextualizadas, logo em seguida sistematizados, com uso adequado da linguagem matemática.

A distribuição dos conteúdos não é feita de forma equilibrada nos volumes da coleção, o que dificulta a articulação entre os diferentes campos da matemática escolar (BRASIL, 2017b, p. 88).

Esses conteúdos estão distribuídos por volume como mostra a Figura 4.11.

Figura 4.11 Distribuição dos campos da matemática versus Coleção Matemática Paiva



Fonte: Brasil, 2017b, p. 91

Observando a coleção, o 1º volume traz no capítulo 2 o conteúdo de Matemática financeira, que é parte integrante do eixo Estatística e Probabilidade,

mas, como não é objeto de estudo do presente documento, não será analisado. Porém essa informação não foi computada no gráfico acima.

Outra questão observada se trata de, como nas demais coleções, situações problemas que necessitam de interpretação de gráficos ou tabelas. A exemplo disso tem-se no capítulo 5, intitulado “linguagem das funções”, o tópico “Matemática sem fronteiras”, onde se faz uso do título de Gráficos estatísticos. Em suma, um resumo sobre os gráficos de linha, barras e de setores.

No livro do 2º ano, assim como as outras obras analisadas, são apresentados os conteúdos referentes à Probabilidade: análise combinatória e métodos de contagem.

Como provisionado pelo Guia Digital, o 3º volume se inicia com o conteúdo de Probabilidades e, no segundo capítulo, trabalha-se a Estatística propriamente dita. Assim, as atividades são realizadas com os seus devidos conteúdos, trazendo outrossim, uma pesquisa sobre quais atividades *on-line* se configuram de modo mais adequada para cada faixa-etária. Conjuntamente, aborda-se sobre alguns dispositivos, os quais serão utilizados para que se possa ter acesso à rede.

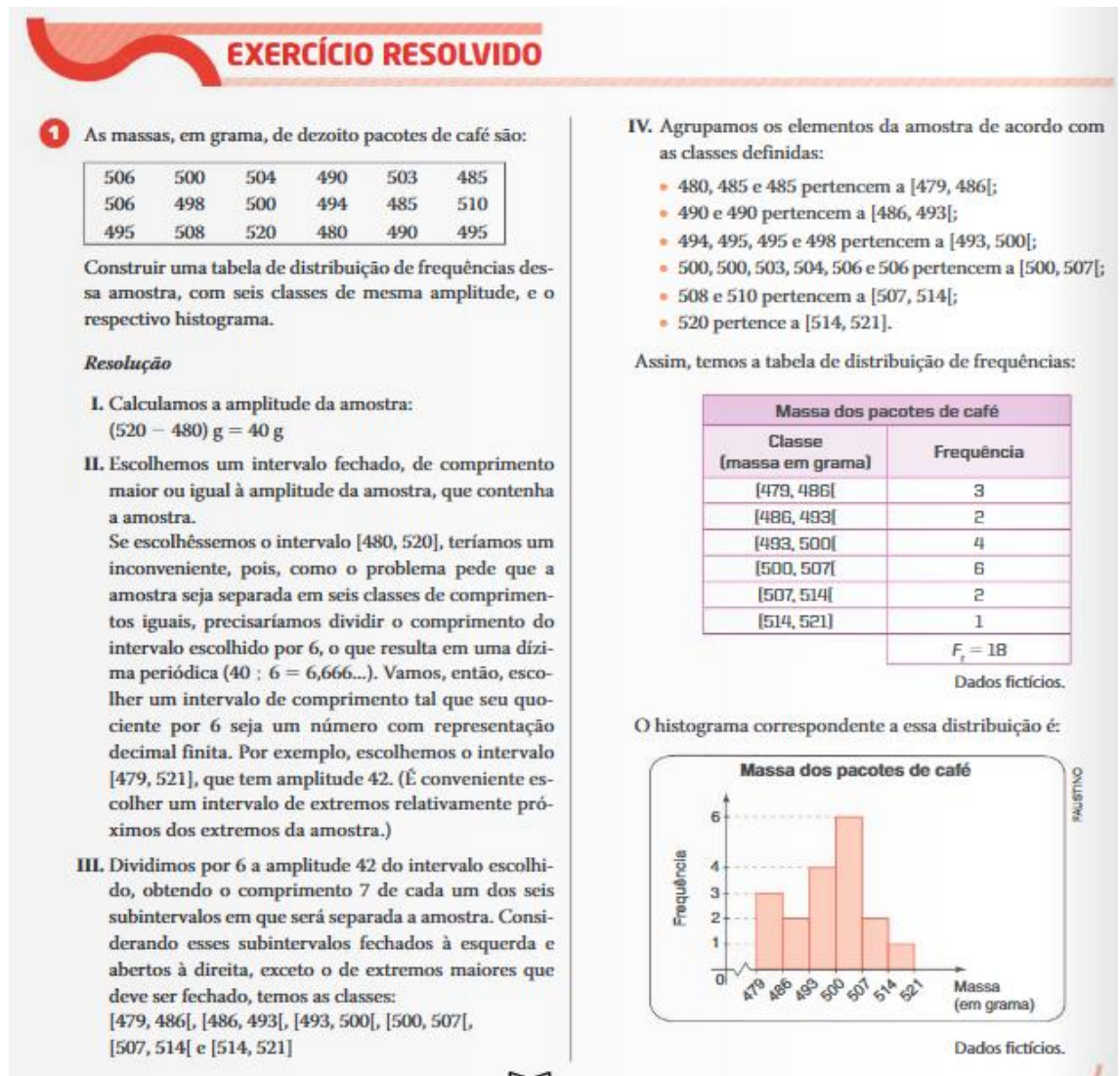
Para o 3º ano, o livro traz uma definição sobre o que é Estatística, como se elabora uma pesquisa utilizando-se da mesma, define o seu universo, apresenta as suas variáveis, mostra como organizar os dados em rol e como efetuar o cálculo da amplitude. Estes conteúdos apresentados são totalizados sem nenhum exercício de fixação.

No item subsequente, são trabalhadas as distribuições de frequências (sem intervalos) através de gráficos e tabelas. Estas têm ainda a sua utilização na forma relativa (porcentagem). O autor se refere exclusivamente ao gráfico de setores, indicando o andamento das etapas necessárias para sua confecção. Recomenda também a regra de três como auxílio na estruturação do mesmo. Quanto à fixação de conteúdos, o livro faz uso de exercícios de interpretação de gráficos sendo um deles destinado à sua respectiva construção e o outro fazendo uso de uma questão retirada do ENEM.

Seguindo com o conteúdo, são apresentadas as construções de tabelas com intervalos de classes, como listado em outras obras a quantidade de classes é escolhida aleatoriamente. Nesta referência usa-se a simbologia [...,] ou [.....,.....[, que significa respectivamente: intervalos fechados à direita e à esquerda e fechado

à esquerda e aberto à direita. Posteriormente faz-se a construção do histograma, apresenta-se uma atividade previamente determinada (Figura 4.12) bem como propõem-se outras a serem resolvidas.

Figura 4.12 – Exercício resolvido envolvendo construção de tabela de distribuição de frequência com intervalos de classe

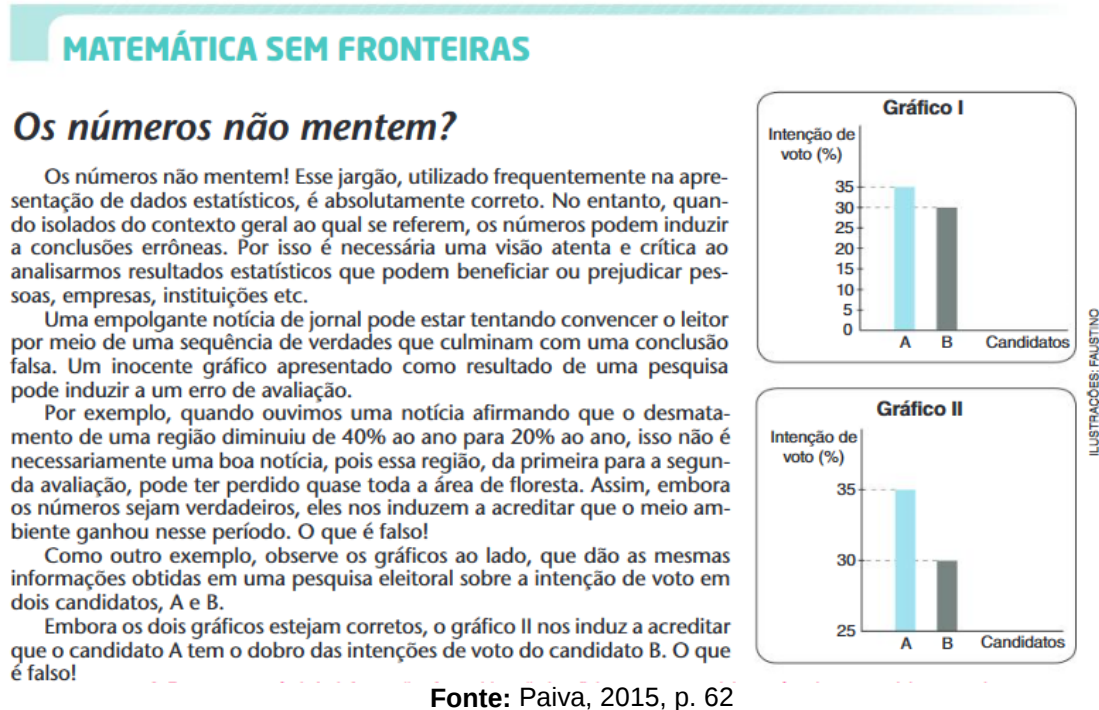


Fonte: Paiva, 2015, p. 46

Logo após, inicia-se o trabalho com as medidas de tendência central, média aritmética (dados agrupados e não agrupados), média ponderada, moda e mediana. Salienta-se que as três últimas são utilizadas somente para dados não agrupados. Apresenta-se um exercício resolvido e outros tantos propostos, dentre eles questões do ENEM e de vestibulares. Para as medidas de dispersão, os cálculos são realizados apenas para dados não agrupados e com auxílio de fórmulas.

A atividade apresentada a seguir, é uma proposta para ser aplicada em grupo e, representa uma situação de como a Estatística pode, por vezes, parecer tendenciosa (Figura 4.13).

Figura 4.13 – Texto apresentando dados tendenciosos



Ao consumir o desfecho final desta coleção, de modo sucinto e abrangente, efetua-se a leitura e a pontuação da mesma, onde, pode-se afirmar com propriedade que:

- Os conteúdos são apresentados de forma simples;
- A quantidade de exercícios é satisfatória bem como seu grau de dificuldade é mediano;
- Existem exercícios de vestibulares e de ENEM, no entanto, estes contam com pequenas quantidades, o que muitas vezes vem a ser insuficiente;
- Não há enfoque na construção de gráficos, nem uso de tecnologias como calculadora ou *softwares*.

Os pontos da leitura efetuada e apresentada anteriormente corroboram com as análises apresentadas no Guia Digital:

Em estatística, são bem apresentadas as ideias de universo, de amostra e de variáveis estatísticas. Também são focalizados os vários tipos de gráficos e de tabelas, porém, sente-se falta de uma discussão mais aprofundada dos critérios para a escolha de qual deles é mais apropriado para a representação de diferentes dados. De maneira satisfatória, são discutidas algumas etapas do planejamento de uma pesquisa estatística, como a escolha do tema e do universo amostral, a organização e a apresentação dos dados coletados. Entretanto, o estudante não é incentivado a colocar em prática tais noções. As medidas de tendência central e de dispersão são discutidas de maneira elogiável, sendo ressaltados seus benefícios, suas limitações e complementaridades (BRASIL, 2017b, p. 93).

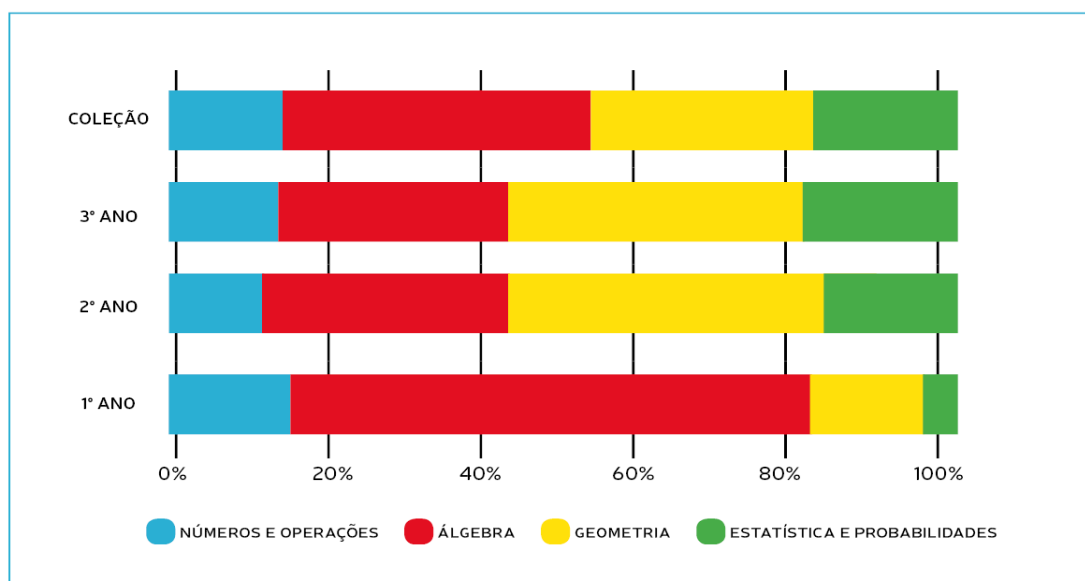
4.2.4 Coleção: #Contato Matemática

Em relação à esta obra, o mesmo preceptor, em sua resenha geral, considera que:

O incentivo a que os estudantes elaborem problemas é um destaque na coleção. Ela também se caracteriza por apresentar uma considerável variedade de textos que possibilitam contextualizações e atividades interdisciplinares. No entanto, especialmente, na abertura dos capítulos, há conexões artificiais e pouco relacionadas aos temas abordados em seguida. Os conteúdos são, frequentemente, abordados com base em definições, atividades resolvidas e propostas. São feitas generalizações, mas de maneira rápida e sem o devido rigor (BRASIL, 2017b, p. 81).

Os conteúdos são distribuídos conforme mostra a Figura 4.14.

Figura 4.14 - Distribuição dos campos da matemática versus Coleção #Contato Matemática



Fonte: Brasil, 2017b, p. 84

Averiguando a referência alvo deste documento, de modo geral se observa que o conteúdo de Estatística e Probabilidades recebe pouca atenção no primeiro volume e, uma parcela maior nos dois adjacentes. É o que se apresenta na obra, relacionando a esta partição, onde a quota que compete à Estatística restringe-se apenas na interpretação de gráficos e tabelas. No capítulo que se refere à Progressões Aritméticas e Geométricas, os autores se utilizam de planilhas de dados como auxílio para representações gráficas.

Em relação ao segundo volume, os conteúdos relacionados ao eixo estruturante da Estatística e Probabilidade, aparecem nos capítulos 4 e 5, dissociados em Análise Combinatória e Probabilidade. Desta maneira novamente deixa-se de analisar os mesmos haja vista que não configuram objeto de estudo para o presente registro.

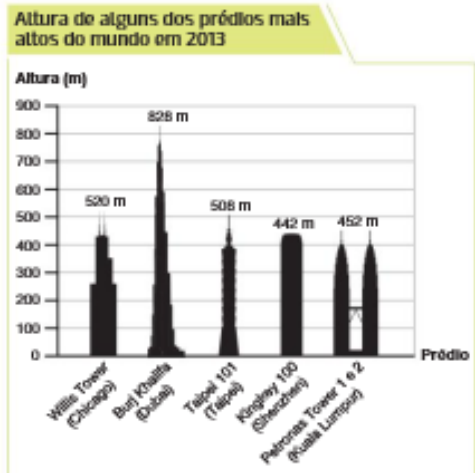
No volume que compreende os conteúdos do 3º ano, apresenta o capítulo 4 designado somente para Estatística. O mesmo é iniciado com uma proposta semelhante à da coleção da Ática, sobre o IBGE. Por conseguinte, são definidos os temas população, amostra e variáveis, de forma bastante enxuta. A próxima seção se refere a tabelas e gráficos, os quais são apenas ilustrados sem contar com a sua devida elaboração. E, para finalizar a fração, conta-se com diversos exercícios, os quais exigem interpretação de gráficos e tabelas. Destaca-se que alguns exercícios provêm do ENEM.

Dando continuidade, tem-se as medidas de tendência central: Médias aritmética e ponderada, Moda e Mediana, utilizando-se apenas dados não agrupados. São expostos alguns exercícios previamente resolvidos e atividades posteriores destinadas a fixação, como apresentado na Figura 4.15.

Observa-se que os exercícios contidos nesse exemplar, possuem um grau de exigência reduzido ao se estabelecer um paralelo entre o mesmo e as demais obras comparadas. Há ainda um espaço destinado ao termo “contexto”, e por sua vez, traz um texto relacionado à conectividade

Figura 4.15 – Interpretação gráfica

19. Os avanços tecnológicos na construção civil permitem a edificação de prédios cada vez mais altos. Observe a altura de alguns dos prédios mais altos do mundo.



Fonte: <<http://www.abril.com.br/mundo/noticias/os-20-predios-mais-altos-do-mundo-15>>. Acesso em: 13 nov. 2016.
Fonte: <www.skidmore.com/building-information/history-and-facts>. Acesso em: 13 nov. 2016.

- a) Calcule a média aritmética, a moda e a mediana das alturas desses prédios.
média: 550 m; amodal; mediana: 508 m
- b) Qual prédio deve ser desconsiderado para que a média das alturas diminua? Nesse caso, qual seria essa média? **Burj Khalifa; 480,5 m**

Fonte: Souza e Garcia, 2016, p. 127

As medidas de dispersão, Desvio médio, variância e Desvio Padrão, são apresentadas no esquema, definição/fórmula, exercícios resolvidos, e exercícios propostos. As mesmas são trabalhadas apenas com dados não agrupados.

Somente após ter trabalhado as medidas centrais e de dispersão os autores apresentam as distribuições de frequências, usando as frequências: simples, acumulada, relativas e relativas acumuladas. Dando prosseguimento, há a prática de alguns exercícios do conteúdo anterior, de modo que se iniciam as atividades com intervalos de classe. Os autores apresentam uma situação problema, colocam os dados em rol, verificando a amplitude total, sugerindo uma quantidade de classes, dividindo a amplitude total pela quantidade de classes e, por sua vez, determinando o intervalo da mesma. Após sugerem alguns exercícios e a representação gráfica das frequências.

Na sucessão dos fatos, os responsáveis apresentam as medidas de tendência central para dados agrupados com intervalos de classe.

Assim como em outras obras:

- A Moda e a mediana são tratadas como nos dados não agrupados;
- Não há sugestões para uso das tecnologias;
- São propostos exercícios embasados em situações problemas, porém o nível de exigência é inferior perante os outros materiais de mesmo cunho;
- Existem questões retiradas das provas do ENEM, entretanto, em quantidade pequena defronte à ênfase dada as provas para o conteúdo de Estatística.

Segundo o Guia Digital:

São propostas atividades de pesquisa a serem desenvolvidas pelos estudantes, mas não se realizam discussões sobre coleta e tratamento de dados, ou sobre a melhor maneira de representar dos resultados obtidos, o que limita o estudo. São abordados diferentes tipos de gráficos estatísticos e suas características, mas ao estudante não é solicitado analisá-los, mesmo que concisamente (BRASIL, 2017b, p. 85).

4.2.5 – Análise geral das coleções analisadas.

Diante das averiguações realizadas e levando em consideração as falas dos autores anteriormente mencionadas, necessita-se refletir sobre as palavras de Dante, onde este expõe que o livro didático deve ser um meio e não o fim em si mesmo, ou seja, precisa ser utilizado com fonte de pesquisa e suporte nas atividades didáticas, não apenas ser exclusivo e rigidamente seguido.

[...] à medida que o aluno e o professor avançam com o livro, eles o completam, suplementam, reorganizam, recriam, enfim, escrevem o seu próprio livro. Nesse sentido, como matéria-prima para todos esses desenvolvimentos, o livro didático torna-se essencial (DANTE, 1996, p. 90).

Sancionando as ideias de Dante, os parâmetros curriculares para o Ensino Médio já alertam para esses cuidados.

Importante considerar que o livro didático não deve ser o único material a ser utilizado, pois a variedade de fontes de informação é que contribuirá para o aluno ter uma visão ampla do conhecimento (BRASIL, 1998, p. 67).

Levando em consideração que o livro não seja o único aporte do professor, sabe-se que,

É preciso observar, no entanto, que as possíveis funções que um livro didático pode exercer não se tornam realidade, caso não se leve em conta o contexto em que ele é utilizado. Noutras palavras, as funções acima referidas são histórica e socialmente situadas e, assim, sujeitas a limitações e contradições. Por isso, tanto na escolha quanto no uso do livro, o professor tem o papel indispensável de observar a adequação desse instrumento didático à sua prática pedagógica e ao seu aluno (BRASIL, 2007, p. 12).

Observando os livros didáticos analisados (Quadro 4.3), conclui-se que a Coleção Contextos & Aplicações, autor Luiz Roberto Dante da editora Ática é a mais completa e o qual foi mais escolhido pelas escolas que compõem o Núcleo de Educação de Irati-PR.

Quadro 4.3 – Comparativo entre as coleções analisadas

Autor	Pontos positivos	Pontos negativos
Dante	• Livro completo	• Distribuição dos conteúdos nas séries.
Iezzi	• Distribuição dos conteúdos; • Explicação dos conteúdos.	• Ausência de questões de vestibulares; • Ausência de conteúdos utilizando as Tics; • Exercícios simples.
Paiva	• Exercícios do Enem; • Conteúdos e exercícios cobrados superficialmente.	• Não há construção de gráficos; • Ausência de conteúdos utilizando as Tics;
Souza	• Contexto bem elaborado	• Ausência de conteúdos utilizando as Tics; • Poucos exercícios.

Fonte: da autora.

Propõem-se nos próximos capítulos, sugestões de trabalhos para complementar as atividades pedagógicas dos professores do Ensino Médio quanto ao conteúdo de Estatística.

5 ENEM

O Exame Nacional do Ensino Médio, criado em 1998, tinha como objetivo avaliar o desempenho do estudante ao fim da escolaridade básica. “O foco desta avaliação está nas competências e habilidades necessárias para a inserção social e o exercício da cidadania, buscando-se, para isso, a contextualização e interdisciplinaridade dos conteúdos escolares” (PASSOS, et al., 2011, p. 316).

Deste modo levando em conta a instrução e a desenvoltura do aluno, tal averiguação, como visto, utiliza-se da transdisciplinaridade em seu conjunto de inquirições, cujo objetivo é a apreciação do estudante através de sua sagacidade, discernimento e arbítrio do conteúdo apresentado e obtido na etapa do Ensino Médio.

Esta avaliação também é utilizada para acompanhamento da qualidade do Ensino Médio no País, para elaborar e implantar políticas públicas com o intuito de sanar as lacunas existentes na formação dos estudantes, como se confirma em Lesme, 2013:

Com mais de seis milhões de inscrições por ano, o Exame é utilizado pelo governo para acompanhar a qualidade do ensino no país e orientar a elaboração e implementação de políticas públicas na área de educação. Já para os estudantes, é usado como critério de seleção para bolsas parciais ou integrais (Programa Universidade para Todos – Prouni); obtenção de financiamento de graduação (Fundo de Financiamento Estudantil – Fies); complemento ou substituição de vestibulares (Sistema de Seleção Unificada – SiSu); ou ainda, em seleção de cotistas.

Desde sua implantação até 2009, este exame foi exclusivo para a realização dos objetivos descritos anteriormente. A partir de 2009 o exame ganhou o nome de Novo ENEM, e com isso o leque de objetivos foi ampliado, deixando de ser apenas um processo de avaliação do Ensino Médio para se tornar uma forma de acesso ao Ensino Superior.

No Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), tem-se o exame como forma de avaliação do aprendizado do estudante no Ensino Básico, porém busca-se minimizar a seletividade e o autoritarismo relacionado a esse tipo de avaliação. Para isso, atualmente, tem-se o “Novo ENEM”, em cujas provas é necessário que o estudante demonstre domínio de competências e de habilidades na solução de problemas, fazendo uso dos conhecimentos

adquiridos na escola e na sua experiência de vida, estando, assim, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000, p. 315).

Este novo sistema para acesso ao Ensino Superior teve seu suporte no SiSu – Sistema de Seleção Unificada – o qual visa operar no processo de alocação dos candidatos às vagas destinadas a esse programa. Vale lembrar que o mesmo sistema (SiSu), o qual é devidamente organizado pelo Ministério da Educação (MEC), atua no sentido de conduzir o concorrente para as respectivas vagas nas instituições públicas de Ensino Superior, que disponibilizam espaço para concorrentes presenciais do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM). Ainda é válido saber que o uso do ENEM por estes estabelecimentos de ensino é facultativo pois trata de um caso opcional para os mesmos.

Um dos aspectos positivos de um exame nacional e de um sistema como o SiSu é o favorecimento da mobilidade dos estudantes para instituições de ensino superior nos mais variados locais do país, possibilitando também que sujeitos oriundos de regiões menos desenvolvidas desloquem-se para outras mais desenvolvidas. Esta mobilidade é interessante não somente para a criação de lideranças em todos os estados da federação, mas igualmente para estabelecer um ambiente multicultural em nossas universidades (SILVEIRA; BARBOSA e SILVA, 2015).

Esta nova mobilidade dos estudantes, segundo discurso oficial, contribuiu para a democratização das oportunidades de acesso às vagas oferecidas por Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), favorecendo de fato a mobilidade acadêmica e induzindo a reestruturação dos currículos do Ensino Médio.

Com o propósito de inserção ao Ensino Superior, a procura pelo ENEM aumentou e passou a ser um dos focos dos estudantes do Ensino Médio e de Cursinhos preparatórios. Sendo assim é possível constatar que neste mesmo interim as metas direcionadas na esfera nacional vêm sendo satisfatórias após a implementação do ENEM/SiSu.

Neste mesmo fluxo e consultando-se o Diário Oficial da União no edital nº 13, de 7 de abril de 2017, sabe-se especificamente que:

O Exame será constituído de 1 (uma) redação em Língua Portuguesa e de 4 (quatro) provas objetivas, contendo cada uma 45 (quarenta e cinco) questões de múltipla escolha, onde avaliarão as seguintes áreas de conhecimento do Ensino Médio e os respectivos componentes curriculares:

Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação; Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2017c, p. 47).

Para o componente curricular “Matemática e suas Tecnologias”, o aluno utilizará para a resolução das 45 questões, sete competências básicas e trinta habilidades, as quais estão organizadas no quadro que segue nas próximas páginas:

Quadro 5.1 - Competências e habilidades necessárias para a resolução das questões de “Matemática e suas Tecnologias” do “Novo ENEM”, segundo a Matriz de Referências para o ENEM 2009 Competências Habilidades

(Continua)

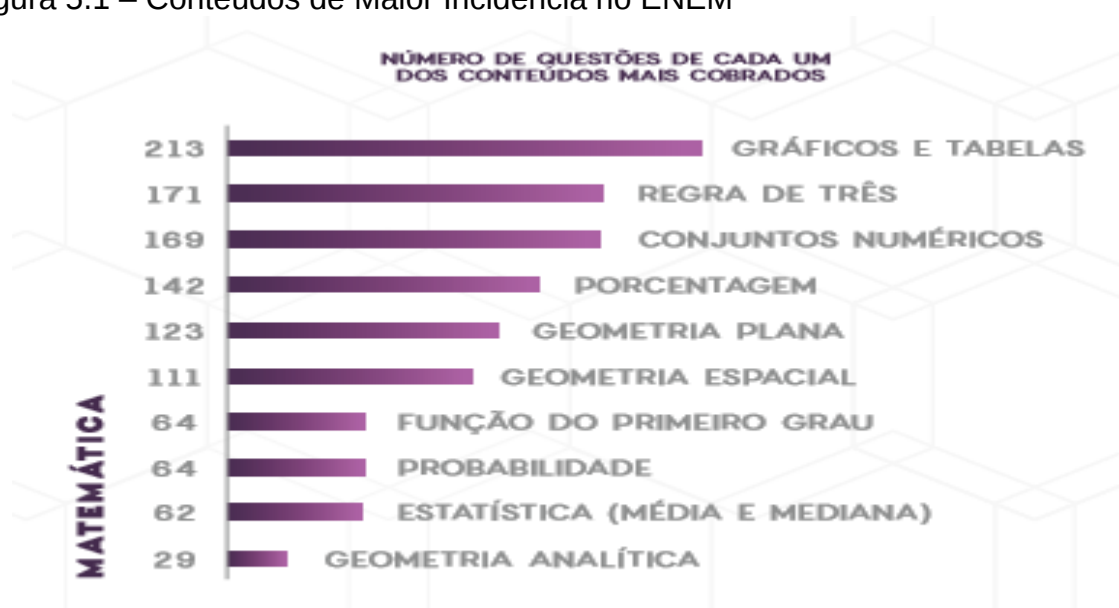
Competência	Habilidade
C1: Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.	H01: Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais; H02: Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem; H03: Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos; H04: Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas; H05: Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.
C2: Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.	H06: Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional; H07: Identificar características de figuras planas ou espaciais; H08: Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma; H09: Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.
C3: Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.	H10: Identificar relações entre grandezas e unidades de medida; H11: Utilizar a noção de escalas na leitura de representação realidade e a solução de problemas do cotidiano de situação do cotidiano; H12: Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas; H13: Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente; H14: Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

Competência	Habilidade
C4: Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.	H15: Identificar a relação de dependência entre grandezas; H16: Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais; H17: Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação; H18: Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.
C5: Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.	H19: Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas; H20: Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas; H21: Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos; H22: Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação; H23: Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.
C6: Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação	H24: Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências; H25: Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos; H26: Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.
C7: Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.	H27: Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos; H28: Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade; H29: Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação; H30: Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

(Conclusão)

Segundo dados levantados pelo site <http://aprova.com.br/bncc-base-nacional-comum-curricular/> de 1998 a 2014, já foram aplicadas 856 questões de Matemática, sendo assim a disciplina com mais questões nas provas do ENEM, e o conteúdo mais cobrado com 213 questões, está relacionado com gráficos e tabelas. E dentre as habilidades a de resolver situações-problemas envolvendo conhecimentos numéricos, abrange 20% das questões aplicadas (RAPPA, 2016). A Figura 5.1 apresenta os conteúdos que possuem maior incidência no exame do ENEM, ou seja, os conteúdos mais cobrados.

Figura 5.1 – Conteúdos de Maior Incidência no ENEM



Fonte: APPROVA, 2017, p. 09

Outro dado importante, em relação ao ENEM, é de que setenta e cinco por cento (75%) das questões cobradas em provas realizadas durante os anos de 2009 a 2015, conforme levantamento realizado pela plataforma de Educação SAS, referem-se à conteúdos ensinados no Ensino Fundamental. Segundo o organizador da pesquisa, isto se deve ao fato de que:

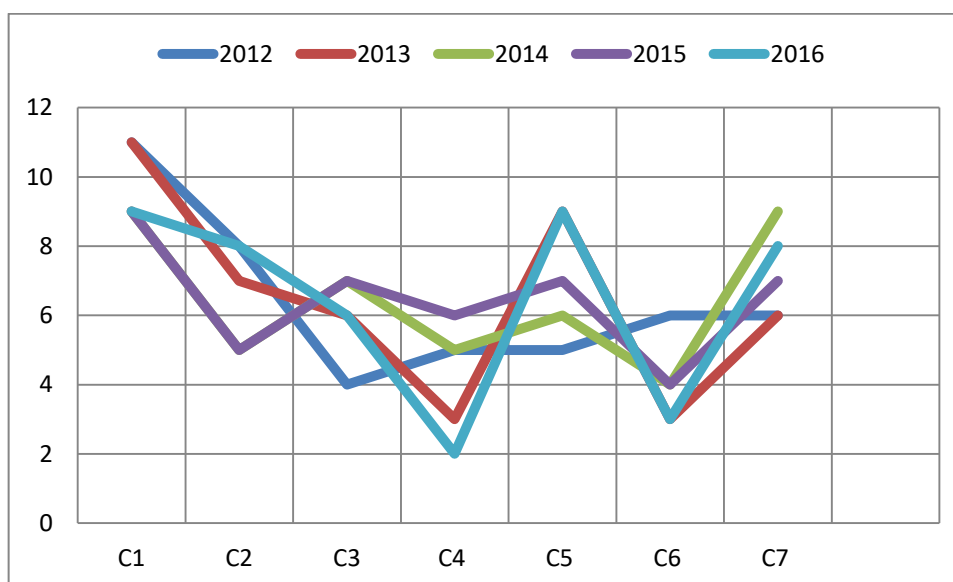
A prova do Enem espera dos alunos a aplicação de competências e habilidades do cotidiano. Ele traz o que é mais próximo da realidade do aluno, diferente daquelas provas tradicionais. Tem o conceito de aplicar na realidade do estudante (PALMA, 2017).

Ao abranger todos os conteúdos, o exame do ENEM traz questões que são:

[...] cobradas no vestibular tradicional e mencionados nas Diretrizes Curriculares Nacionais, atualiza a visão na qual o alunado deverá praticar sua capacidade de compreensão afastando técnicas de estudo voltadas à memorização. Também traz o tema da integração nacional, por meio de questões que enfocam a regionalização enfatizando as riquezas culturais e históricas brasileiras, destacando problemas sociais levando o aluno a refletir sobre eles (MALUSÁ et al, 2014, p. 378-9).

A Figura 5.2 apresenta um gráfico com as questões dos exames do ENEM, dos últimos 5 anos, onde as mesmas foram distribuídas no gráfico de acordo com as respectivas competências.

Figura 5.2 – Número de questões dos últimos 5 anos de ENEM X Competências



Fonte: A autora

Observa-se que em todos os anos os conteúdos relacionados à Estatística aparecem com bastante frequência, em média 25% das provas dos últimos 5 anos, lembrando que as interpretações gráficas e tabulares aparecem em outros componentes também já que estas, nada mais são do que a própria análise estatística.

Há que se fazer uma ressalva no que diz respeito ao grau de importância da análise, de modo que, quem apresenta os dados está constantemente nutrindo preocupações quanto a clareza da transmissão das informações para que, estas, sejam interpretadas e compreendidas de fato quando chegarem ao usuário final.

Isso se justifica com as respectivas formas de apresentação. Assim sendo, as formas mais usuais de adequação na configuração de informações/dados estatísticos objetivam-se também no que concerne a apresentação dentro de padrões estéticos agradáveis que acabam por torná-las compreensíveis.

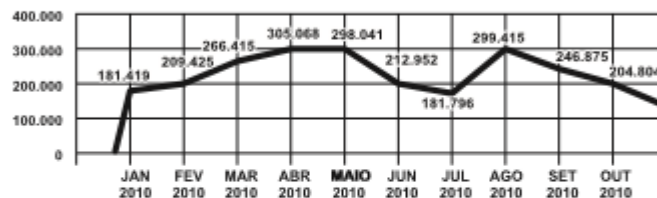
Seguindo esta linha de raciocínio foram separadas algumas questões consideradas relevantes, e apresentadas a seguir, todas relacionadas às competências 6 e 7.

Inicia-se com a questão 179 da prova azul (Figura 5.3), do ano de 2012, cuja resolução faz-se necessário os conteúdos de medidas de tendência central, especificamente a mediana. Dentre as Medidas de Tendência Central, as médias recebem destaque maior quando apresentadas aos alunos, logo esta questão é considerada difícil por parte dos alunos, porém em posse do conhecimento da aplicação da mediana torna-se uma questão fácil.

Figura 5.3 - Questão 179 (prova azul)

O gráfico apresenta o comportamento de emprego formal surgido, segundo o CAGED, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2010.

BRASIL - Comportamento do Emprego Formal no período de janeiro a outubro de 2010 - CAGED



Disponível em: www.mte.gov.br. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

Com base no gráfico, o valor da parte inteira da mediana dos empregos formais surgidos no período é

- ☐ A 212 952.
- ☒ B 229 913.
- ☐ C 240 621.
- ☐ D 255 496.
- ☐ E 298 041.

Fonte: Prova do ENEM – 2012 - Azul

A resolução da questão dá-se por encontrar a mediana de um dado conjunto de valores, esses devem ser colocados em ordem crescente e o valor que ocupa a posição intermediária será a mediana. Como são dez valores a mediana será calculada pela média aritmética dos termos que ocupam a 5ª e a 6ª posição. Os

valores da quantidade de empregos formais ordenados de forma crescente são 181419, 181796, 204804, 209452, 212952, 246875, 266415, 298041, 299415, 305068. Os valores que ocupam as 5ª e 6ª posições são 212952 e 246875, assim a mediana será a parte inteira da média entre esses valores, que é 229913, letra B.

Outro exercício que convém ser apontado, refere-se a questão 169 da prova azul (Figura 5.4) que necessita do cálculo de média aritmética e também conhecimento de matrizes. Destaca-se que para a resolução deste, a interpretação do problema é ponto chave do exercício.

Figura 5.4 - Questão 169 (Prova azul)

Um aluno registrou as notas bimestrais de algumas de suas disciplinas numa tabela. Ele observou que as entradas numéricas da tabela formavam uma matriz 4x4, e que poderia calcular as médias anuais dessas disciplinas usando produto de matrizes. Todas as provas possuíam o mesmo peso, e a tabela que ele conseguiu é mostrada a seguir.

	1º bimestre	2º bimestre	3º bimestre	4º bimestre
Matemática	5,9	6,2	4,5	5,5
Português	6,6	7,1	6,5	8,4
Geografia	8,6	6,8	7,8	9,0
História	6,2	5,6	5,9	7,7

Para obter essas médias, ele multiplicou a matriz obtida a partir da tabela por

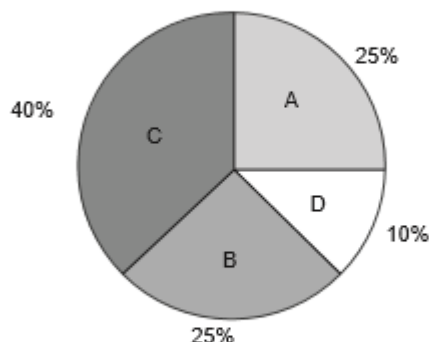
- ☐ A $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$
☐ B $\begin{bmatrix} \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$
☐ C $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$
☐ D $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix}$
☒ E $\begin{bmatrix} \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \end{bmatrix}$

Para a resolução da questão 169, precisa-se calcular a média aritmética de quatro notas, devemos somar as quatro notas e dividi-la por 4 ou multiplicar cada nota por 0,25 e somar os resultados. A matriz 4x4 obtida pelas notas deve ser multiplicada por uma matriz coluna 4x1. Assim o primeiro elemento da matriz média é encontrado através da soma do produto do primeiro elemento da primeira linha da matriz notas pelo primeiro elemento da coluna da matriz coluna () com o produto do segundo elemento da linha da matriz notas pelo segundo elemento da coluna da matriz coluna () com o produto do terceiro pelo terceiro com o produto do quarto pelo quarto. O segundo elemento da matriz média é calculado da mesma forma, alterando a referência da primeira para a segunda linha da matriz notas. O terceiro usa a referência da terceira linha enquanto o quarto, a referência da quarta linha da matriz notas. Logo a resposta é a letra E.

No exame do ano seguinte, 2013, também foi encontrada uma questão envolvendo mediana, porém para a resolução da questão 162 da prova azul é necessário que se utilize conceitos de porcentagem, regra de três e interpretação de gráfico de setores.

Figura 5.5 - Questão 162 (Prova azul)

Foi realizado um levantamento nos 200 hotéis de uma cidade, no qual foram anotados os valores, em reais, das diárias para um quarto padrão de casal e a quantidade de hotéis para cada valor da diária. Os valores das diárias foram: A = R\$ 200,00; B = R\$ 300,00; C = R\$ 400,00 e D = R\$ 600,00. No gráfico, as áreas representam as quantidades de hotéis pesquisados, em porcentagem, para cada valor da diária.



O valor mediano da diária, em reais, para o quarto padrão de casal nessa cidade, é

- ☐ A 300,00.
- ☐ B 345,00.
- ☒ C 350,00.
- ☐ D 375,00.
- ☐ E 400,00.

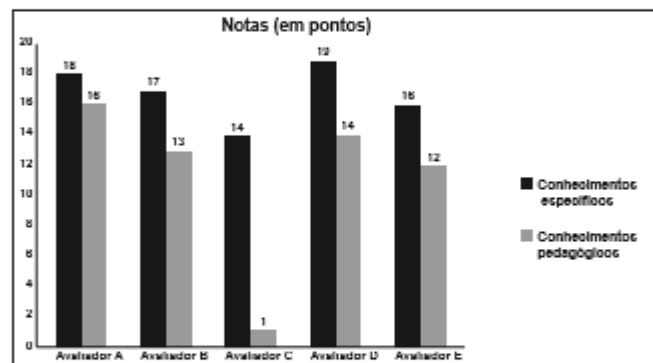
Fonte: questão 162, prova azul, 2013.

Para a resolução dessa questão novamente utilizamos os conceitos de mediana e porcentagem, assim: são 200 hotéis, sendo assim o termo central é $(200+1) / 2 = 100,5$, ou seja, terá que ser calculada a média dos valores da diária do 100 e 101 valor do rol (valores colocados em ordem crescente ou decrescente). Através do gráfico de setores apresentado percebe-se que o 100 valor é 300 reais e que o 101 de 400 reais, pois 25% do menor valor (A) somado com 25% do valor seguinte (B) totalizam os 50% correspondente a metade dos valores. Sendo assim, a mediana é $(300+400) / 2 = 350$ reais. Letra C.

Outra questão que necessita de interpretação de gráfico é a questão 137 (prova azul), bem como conhecimentos em medidas de Tendência Central, mais especificamente média aritmética, assim como se pode conferir na sequência:

Figura 5.6 - Questão 137 (Prova azul)

As notas de um professor que participou de um processo seletivo, em que a banca avaliadora era composta por cinco membros, são apresentadas no gráfico. Sabe-se que cada membro da banca atribuiu duas notas ao professor, uma relativa aos conhecimentos específicos da área de atuação e outra, aos conhecimentos pedagógicos, e que a média final do professor foi dada pela média aritmética de todas as notas atribuídas pela banca avaliadora.



Utilizando um novo critério, essa banca avaliadora resolveu descartar a maior e a menor notas atribuídas ao professor.

A nova média, em relação à média anterior, é

- ☐ A 0,25 ponto maior.
- ☒ B 1,00 ponto maior.
- ☐ C 1,00 ponto menor.
- ☐ D 1,25 ponto maior.
- ☐ E 2,00 pontos menor.

Fonte: questão 137, prova azul, 2013

Utilizou-se o conceito de média aritmética para a resolução dessa questão, assim, a média aritmética é calculada através da soma das notas dividida pela quantidade de notas. A média anterior é igual a:

$$\bar{x} = \frac{18 + 16 + 17 + 13 + 14 + 1 + 19 + 14 + 16 + 12}{10} = \frac{140}{10} = 14$$

Descartando a maior nota (19) e a menor (1) a soma decai $19 + 1 = 20$ pontos e o número de notas de 10 para 8, assim a nova média é igual a:

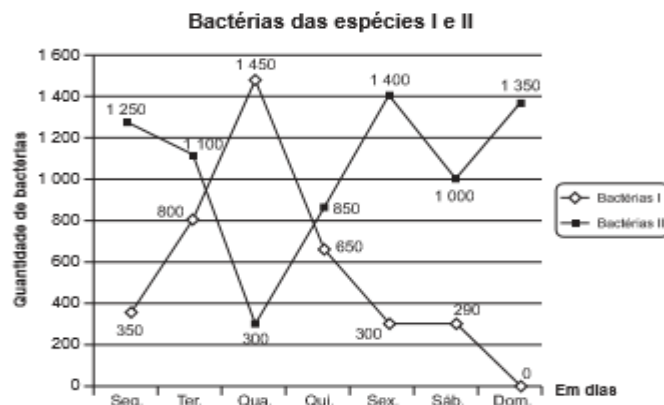
$$\bar{x} = \frac{140 - 20}{8} = 15.$$

A nova média é $15 - 14 = 1$ ponto superior que a anterior.

Na prova aplicada no ano de 2014, observa-se uma quantidade maior de questões envolvendo interpretação de gráfico. Exemplificando assim, a questão 176 (prova azul), é uma delas. Esta é avaliada como sendo de grau de dificuldade fácil pois necessita apenas da leitura correta do gráfico e de uma operação de adição. Esta questão faz parte do que o estudo anterior destaca, considerando que os alunos do Ensino Fundamental têm condições de resolvê-la.

Figura 5.7 - Questão 176 (Prova azul)

Um cientista trabalha com as espécies I e II de bactérias em um ambiente de cultura. Inicialmente, existem 350 bactérias da espécie I e 1 250 bactérias da espécie II. O gráfico representa as quantidades de bactérias de cada espécie, em função do dia, durante uma semana.



Em que dia dessa semana a quantidade total de bactérias nesse ambiente de cultura foi máxima?

- ☒ A Terça-feira.
- ☐ B Quarta-feira.
- ☐ C Quinta-feira.
- ☐ D Sexta-feira.
- ☐ E Domingo.

Para a resolução dessa questão utiliza-se interpretação gráfica e cálculo envolvendo adição, assim somando a quantidade de Bactérias I e Bactérias II de cada dia, temos: Segunda-feira: $1250+350 = 1600$; terça-feira: $1100+800=1900$; quarta-feira: $1450+300=1750$; quinta-feira: $850+650=1500$; sexta-feira: $1400+300=1700$; sábado: $1000+290=1290$; e domingo: $1350+0=1350$. Logo o dia da semana com maior quantidade de Bactérias é terça-feira, resposta letra A.

Nesta mesma prova pode-se observar questões que utilizam medidas de Tendência Central, algumas necessitando de pouco tempo de dedicação, fáceis, e outras por sua vez, merecendo maior tempo de dedicação. Como é o caso da questão 157 (prova azul) apresentada a seguir.

Para a solução desse problema é necessário o emprego correto dos conteúdos de moda, média e mediana, além da sua devida interpretação com vistas que, nesse caso, ela deva ser bastante aprimorada.

Figura 5.8 - Questão 170 (Prova rosa)

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.

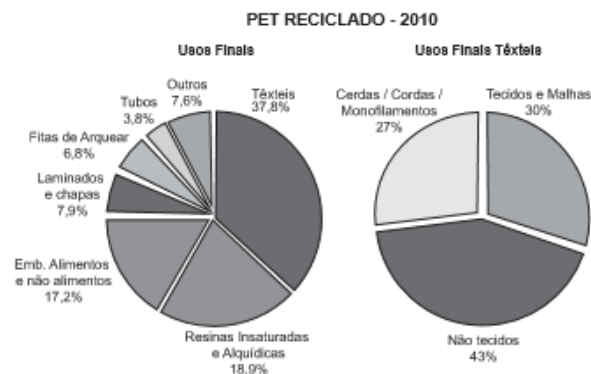
Utilizando medidas de tendências centrais, temos: Se a média aritmética é 0,45 significa que mais “zeros” do que “um”, logo a cor do sapato é branca. Como a moda é o número 38, conclui-se que o mesmo é a numeração de maior frequência, assim a resposta certa é sapatos brancos número 38, letra A.

Seguindo o padrão dos anos anteriores, o exame de 2015 também trouxe várias questões envolvendo interpretações de gráfico e, os conteúdos relacionados às medidas de Tendência Central também receberam a mesma importância dos anos anteriores. A questão escolhida para ser relatada foi a de número 169 (prova azul).

Para a resolução desta questão faz-se necessário além de interpretação de gráfico de setores, conhecimentos em porcentagem e facilidade para cálculos envolvendo decimais, visto que, no Ensino Médio cálculos manuais são pouco utilizados. Outro ponto interessante a se colocar é o termo “quilotonelada” com sua abreviatura usual “Kton”, onde os referidos termos designam uma forma de unidade de medida pouco utilizada no Ensino Médio.

Figura 5.9 - Questão 169 (Prova azul)

O polímero de PET (Politereftalato de Etileno) é um dos plásticos mais reciclados em todo o mundo devido à sua extensa gama de aplicações, entre elas, fibras têxteis, tapetes, embalagens, filmes e cordas. Os gráficos mostram o destino do PET reciclado no Brasil, sendo que, no ano de 2010, o total de PET reciclado foi de 282 kton (quilotoneladas).



Disponível em: www.abipet.org.br. Acesso em: 12 jul. 2012 (adaptado).

De acordo com os gráficos, a quantidade de embalagens PET recicladas destinadas à produção de tecidos e malhas, em kton, é mais aproximada de

- ☐ A 16,0.
- ☐ B 22,9.
- ☒ C 32,0.
- ☐ D 84,6.
- ☐ E 106,6.

◆◆◆◆◆

Utilizando cálculos envolvendo porcentagem temos: das 282 kton recicladas, 37,8% foram destinados à indústria têxtil, isto é, um total de $37,8\% \times 282 = 106,6$ kton. Deste novo total, 106,6 kton, 30% acabaram sendo para a confecção de tecidos e malhas, ou seja, $30\% \times 106,6 = 31,98$ kton. Letra C.

No último exame, sendo este referente ao ano de 2016, a questão 170 (prova azul), requer conhecimentos de moda, análise tabular e uma boa interpretação de texto. Observa-se ao longo de todas as provas que a interpretação e sua consequente leitura de tabelas/gráficos é muito evidenciada, denotando assim, o estudo baseado no tratamento da informação na área da Estatística.

Figura 5.10 - Questão 170 (Prova azul)

Ao iniciar suas atividades, um ascensorista registra tanto o número de pessoas que entram quanto o número de pessoas que saem do elevador em cada um dos andares do edifício onde ele trabalha. O quadro apresenta os registros do ascensorista durante a primeira subida do térreo, de onde partem ele e mais três pessoas, ao quinto andar do edifício.

Número de pessoas	Térreo	1º andar	2º andar	3º andar	4º andar	5º andar
que entram no elevador	4	4	1	2	2	2
que saem do elevador	0	3	1	2	0	6

Com base no quadro, qual é a moda do número de pessoas no elevador durante a subida do térreo ao quinto andar?

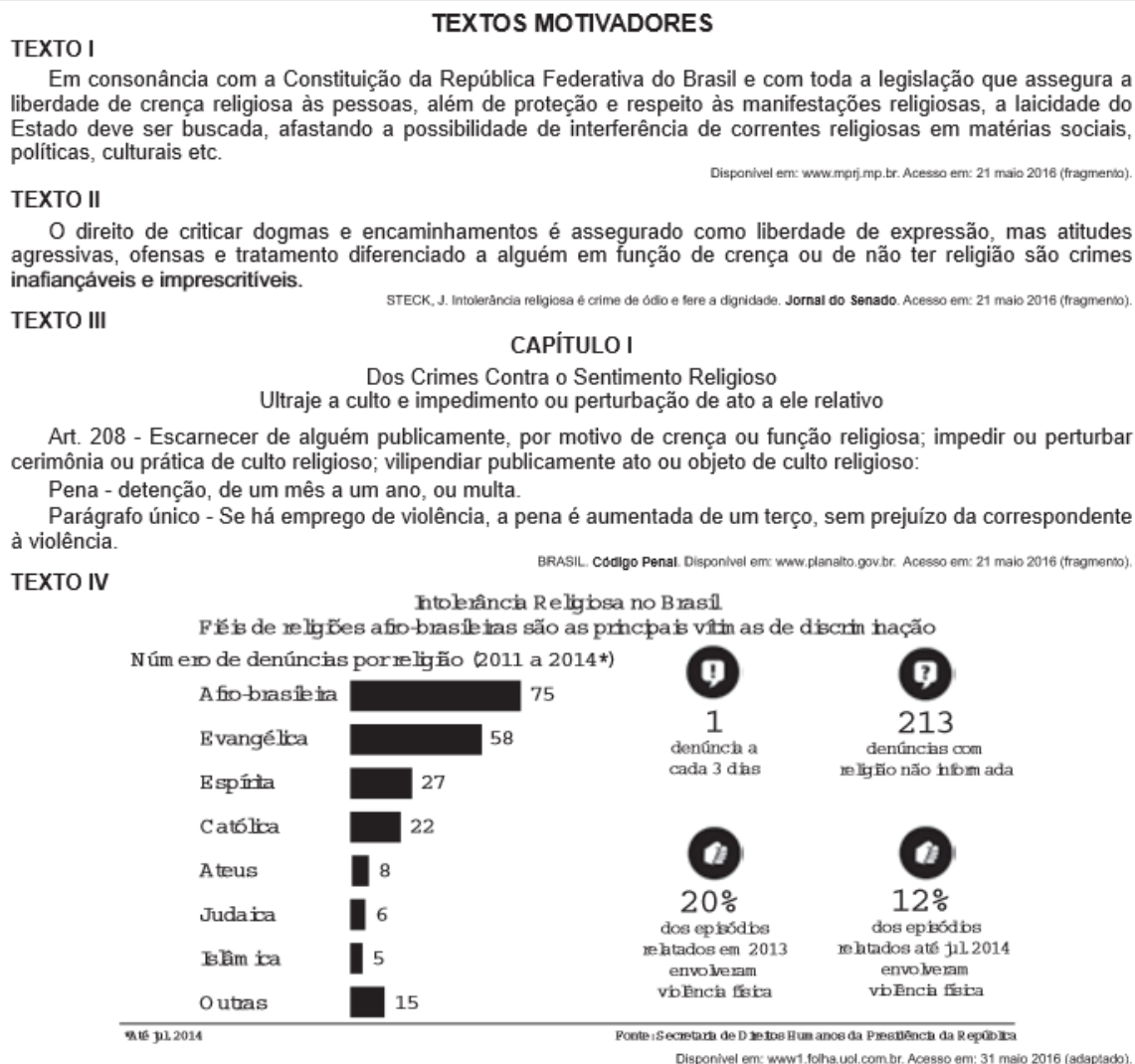
- ☐ A 2
- ☐ B 3
- ☐ C 4
- ☒ D 5
- ☐ E 6

Fonte: ENEM 2016, prova azul, questão 170

Para a resolução dessa questão utiliza-se moda, assim o número de pessoas no elevador: térreo = 4 pessoas; 1º andar = $4+4-3=5$; 2º andar = $5+1-1=5$; 3º andar = $5+2-2=5$, 4º andar = $5+2=7$, 5º andar = $7+2-6=3$. Logo a quantidade de pessoas que aparece em uma quantidade maior de andares é 5, resposta letra D.

Constata-se nas provas expostas anteriormente, que além dos conteúdos relativos à Estatística serem amplamente contemplados nas questões do eixo de Matemática e suas tecnologias, outros eixos de forma interdisciplinar, também se utilizam das interpretações e leituras adequadas de gráficos para a resolução de suas questões. Inclusive no ano de 2016 foi parte integrante do tema para a redação. Este episódio pode ser comprovado na Figura 5.10 a seguir:

Figura 5.11 - Temas da redação do ENEM 2016



Fonte: ENEM 2016 - temas requisitados para a escolha

Como apresentado nos capítulos anteriores, o professor é a mola mestre das mudanças ocorridas no passar dos anos. Com o exame do ENEM não é diferente, os professores precisam:

Entender que esse processo de mudanças produzidas pelo Enem na prática pedagógica contribui para evidenciar que o professor deve mobilizar diferentes saberes que atendam às expectativas das políticas públicas. O exame do Enem deve tornar-se um aliado do docente no seu processo de ensino-aprendizagem e ser, por conseguinte, um norteador no que diz respeito a fazer uso de suas questões na sua prática diária (MALUSÁ et al, 2014, p. 377)

O professor do Ensino Médio tem o dever de fomentar esse interesse por meio de discussões críticas e do envolvimento genuíno nos interesses de seus alunos em especial no enfoque do ENEM. Desta forma também, utilizando-se de gráficos e tabelas para melhor demonstrar dados relacionados com o cotidiano. Percebe-se que esta postura assumida pelo professor está relacionada com a sociedade de uma maneira geral.

Através dos fatos se evidencia a grande importância que o conteúdo de estatística, fazendo uso do estudo dos gráficos e tabelas tem para a formação do aluno, que vai poder ter um grande conhecimento sobre a sociedade que vive e participa em conformidade das provas a que se expõe.

Enfim, o exame do ENEM veio para auxiliar os alunos no ingresso às Universidades Federais e Estaduais; nas Universidades particulares é pré-requisito para o auxílio do Financiamento Estudantil; as bolsas do programa Universidade sem Fronteiras estão enlaçadas com o ENEM; e por fim como forma de auxílio à implementação de políticas públicas afim de sanar as lacunas existentes na Educação Básica.

Assim, para que o aluno logre êxito nesse exame, é necessário que o mesmo tenha um embasamento estatístico aprimorado, útil não somente no eixo da Matemática e suas tecnologias, mas também para os demais eixos. O conhecimento dispensado pelos professores de Matemática do Ensino Médio não deve produzir conhecimentos negligenciados, mas sim, saberes de verdade devem ser colocados em ação na sua significação.

6 UMA PROPOSTA A SER APLICADA NO ENSINO MÉDIO

Com a importância que a Estatística vem ganhando ao passar dos anos, tanto no ponto de vista da Matemática como nos demais eixos estruturantes do Ensino Médio, optou-se por sugerir duas atividades envolvendo as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), onde a mesma encontra-se em destaque, no cenário educacional, com crescimento exponencial.

A Estatística se caracteriza pelo seu caráter incerto eventual, o que a separa a uma distância considerável dos valores lógicos e determinados da ciência matemática.

Vale destacar no que diz respeito à agregação das TIC's no processo de ensino e sua devida aprendizagem, especificamente da Matemática de uma maneira geral, com as metamorfoses nos transcurso de ensino, tornam-se evidentemente indispensáveis, já que as porcentagens indicadoras do grau de aprendizagem remetem aos níveis inferiores de instrução. Desta forma implica-se ainda na atitude de desinteresse apresentada pelos estudantes, o que aponta favoravelmente para as TIC's já que estas, além de transmitir o conhecimento de modo literal, também somam no sentido de aumentar a motivação e o interesse pelos aprendizes.

Neste sentido, nos anos 90, inúmeras propostas educacionais tiveram esta tendência amparadas e incentivadas pelo Ministério da Educação, como se pode constatar por exemplo com os PCNs, onde os mesmos apresentam as recomendações constantes de um ensino que contemple a criticidade condizente a realidade.

Deste modo considera-se neste trabalho e de maneira especial neste capítulo, uma forma de potencializar o processo de ensino e sua consequente aprendizagem na disciplina de Matemática, utilizando-se das devidas tecnologias referentes ao contexto da Estatística.

O qual motiva-se pela dificuldade apresentada pelos alunos em compreender os conteúdos trabalhados em sala de aula, em especial os de estatística e a relação entre o seu registro algébrico e gráfico.

Em termos de contemporaneidade, sabe-se que o momento retrata inúmeros avanços da tecnologia e que, de certa forma, o professor deve se posicionar de modo a direcionar o conhecimento e a aprendizagem em consonância ao que requer o mundo atual. Sendo assim, deve-se estabelecer “paralelos” que acompanhem o

contexto requisitado, levando à suplantação ou, no mínimo, à amortização das principais dificuldades.

O professor, acompanhando tais avanços tecnológicos e visando contemplar e exercer o seu devido papel, deverá se munir das tecnologias computacionais adequadas, onde inclusive, estará também se adequando à tendência da didática, especialmente direcionada à educação Matemática.

Em virtude do que se mencionou, remete-se aos professores a atitude de buscar outras maneiras singulares de transferir o conhecimento, distintas do ensino trivial em que se está confortavelmente habituado e estagnado. É de extrema importância que se desenvolvam incumbências capazes de gerar uma forma de problematização, haja vista que, os conteúdos matemáticos e estatísticos em particular, possam ser assim incluídos nas ocasiões corriqueiras do cotidiano dos intérpretes escolares. Assim,

O rápido avanço das tecnologias e principalmente da internet trazem consigo um grande leque de recursos para o ensino-aprendizagem desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. Hoje temos acesso a vídeo-aulas, textos, softwares, e entre outros diversos recursos das mais diversas disciplinas e, em muitos dos casos, de forma gratuita e disponíveis na internet. Além disso, tais recursos vêm aumentando em um ritmo acelerado e acompanhar cada novidade é uma tarefa praticamente impossível. No contexto educacional, pode-se até dizer que vivemos em uma era em que há uma abundância de ferramentas educacionais, particularmente para o ensino-aprendizagem de Estatística no Ensino Médio (DINIZ, 2015, p. 1).

Seguindo os devidos pressupostos em questão e, sobretudo colocando a temática do presente documento, considerou-se como mais adequado selecionar para o desenvolvimento das atividades, o *software Microsoft Office Excel*- versão 2010, onde o mesmo se enquadra como descrito por Silva e Shimiguel:

Os softwares podem ser criados com finalidades educacionais, comerciais ou atendendo a ambas, como é o caso do Microsoft Excel. Considerado como uma planilha eletrônica, o Excel reúne diversas ferramentas como gráficos e tabelas dinâmicas, bem como possibilita o uso de fórmulas matemáticas, lógicas, financeiras e estatísticas. É, em suma, a planilha eletrônica mais conhecida em todo o mundo, mas que, entretanto, poucos sabem utilizar eficientemente como uma ferramenta auxiliar no tratamento estatístico de dados e construção de gráficos estatísticos (p. 67, 2015)

Além do mais, uma das funções do professor estará elencada em desenvolver competências e aptidões dentro da Matemática em virtude da organização dos dados estatísticos por parte dos alunos. Deste modo estará despertando o interesse dos mesmos a partir da conexão entre tecnologia e matemática. Momento este que se fará presente a partir da averiguação da necessidade de identificação dos significados desde o contato embrionário com o *Microsoft Office Excel*.

A utilização de um software livre, segue orientação contida nas estratégias que compõem a Meta 7, que busca “fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a elevar médias nacionais do Ideb” contida no Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014), a qual instrui a:

7.12 incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio e incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, com preferência para softwares livres e recursos educacionais abertos, bem como o acompanhamento dos resultados nos sistemas de ensino em que forem aplicadas.

Para essa pesquisa optou-se por utilizar o *software Microsoft Office Excel 2010*, porém existem outros *softwares* livres que podem ser utilizados, um exemplo é o software de planilha eletrônica CALC, do pacote da *LibreOffice* que possui uma quantidade menor de recursos, perante o *software* escolhido.

Ambas as atividades expostas no capítulo atual serão realizadas utilizando planilhas eletrônicas, o que irá diferenciá-las será a metodologia empregada. Na primeira atividade utilizar-se-á uma pesquisa com dados fictícios, que podem ser retirados de sites sugeridos, e far-se-á a tabulação dos mesmos. Já para a outra, serão utilizados os passos para uma pesquisa estatística, que culminará em elaboração de temas, perguntas, coleta dos dados, organização dos mesmos, construção de gráficos e por fim análise da pesquisa.

As propostas apresentadas a seguir podem ser utilizadas em qualquer período do Ensino Médio, visto que os conteúdos necessários para a realização das atividades já foram estudados no Ensino Fundamental.

Durante o ensino médio, os alunos devem aprimorar as habilidades adquiridas no ensino fundamental no que se refere à coleta, à organização e à representação de dados. Recomenda-se um trabalho com ênfase na construção e na representação de tabelas e gráficos mais elaborados, analisando sua conveniência e utilizando tecnologias, quando possível. Problemas estatísticos realísticos usualmente começam com uma questão e culminam com uma apresentação de resultados que se apoiam em inferências tomadas em uma população amostral (BRASIL, 2006, p. 79).

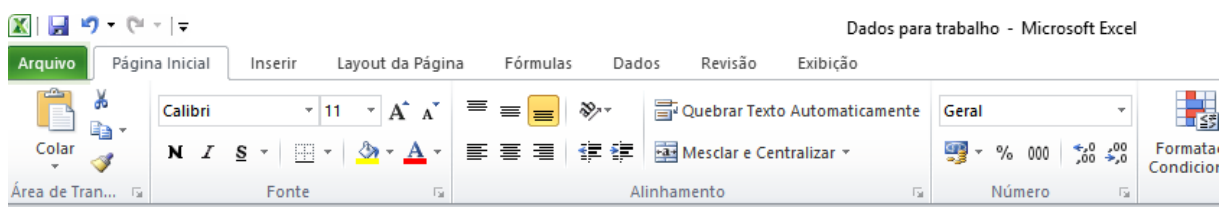
6.1 ATIVIDADE UTILIZANDO PLANILHAS PRONTAS

O objetivo dessa proposta didática é a elaboração de tabelas/gráficos utilizando o *Microsoft Office Excel 2010*. Para isso utilizar-se-ão planilhas prontas e sugere-se os seguintes sites:

- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, vamos contar, oportunizado no endereço eletrônico vamos contar, oportunizado no endereço eletrônico: <https://vamoscontar.ibge.gov.br/>. Neste site são disponibilizados dados referentes aos municípios brasileiros, trazendo também: blog do professor onde são postados diferentes tipos de atividades ligadas à Estatística, recursos computacionais aplicados à mesma e um ícone de novidades no seu ensino.
- Dados e fatos disponíveis no site www.dadosefatos.turismo.gov.br do *Ministério do Turismo*, trazendo vários dados compilados em tabelas sobre o Turismo no País.
- IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, que possui dados referentes ao Estado do Paraná, separados por municípios e regiões, contendo informações sobre turismo, educação, expectativa de população entre outros.
- E por fim, a página do professor Marcelo Menezes Reis, da Universidade Federal de Santa Catarina, tendo como endereço eletrônico www.inf.ufsc.br/~marcelo, que traz opções de tabelas com dados fictícios e que podem ser utilizadas em sala. Para esse trabalho utilizar-se-á a planilha denominada ônibus.

A planilha citada acima (um recorte da mesma é apresentada na Figura 6.1) possui 5000 dados coletados sobre o transporte público de cidades fictícias, estes foram gerados mediante simulação em computador, mas podem ser considerados realistas, segundo instrução do autor. Esses dados relacionam: sexo, frequência de viagem, conforto, rota, tipo da linha, pontualidade, renda dos passageiros, duração da viagem, idade e a quantidade de volumes/malas que costumam levar (REIS, 2017).

Figura 6.1- Pesquisa realizada com usuários de transporte público.



Dados para trabalho - Microsoft Excel

Arquivo | Página Inicial | Inserir | Layout da Página | Fórmulas | Dados | Revisão | Exibição

Calibri | 11 | A A | N I S | Colar | Área de Tran... | Fonte | Alinhamento | Quebrar Texto Automaticamente | Mesclar e Centralizar | Geral | Número | Formata Condicion

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Sexo	Frequencia	Conforto	Rota	Tipo	Pontualidade	Renda	Duração	Idade	Volumes
1	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola	Parador	Irregular	4,06	12	33	5
2	Feminino	Semanal	Péssimo	Goianésia	Parador	Irregular	4,12	12	43	2
3	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola	Parador	Irregular	4,15	12	38	3
4	Feminino	Semanal	Péssimo	Goianésia	Parador	Péssima	4,24	12	19	5
5	Feminino	Mensal	Péssimo	Jilozinho	Parador	Irregular	4,24	12	47	5
6	Feminino	Mensal	Péssimo	Carambola	Parador	Péssima	4,27	12	56	2
7	Masculino	Semanal	Péssimo	Carambola		Irregular	4,3	12	38	6
8	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola	Parador	Irregular	4,33	12	39	4
9	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola	Parador	Péssima	4,33	12	54	6
10	Masculino	Semanal	Péssimo	Carambola	Parador	Péssima	4,33	12	38	6
11	Feminino	Mensal	Péssimo	Carambola	Parador	Irregular	4,36	12	40	2

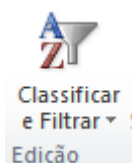
Fonte: Reis, 2017

Para essa atividade, o professor deverá solicitar que os alunos escolham pelo menos uma variável qualitativa e uma quantitativa e que pensem em um questionamento a ser feito. Posteriormente, que organizem os dados em tabelas e plotem em gráficos. O mesmo também deverá sugerir aos alunos que organizem uma tabela de dupla entrada com as variáveis qualitativas.

Uma forma de facilitar a contagem em relação à variável escolhida é a organização dos dados em ordem alfabética ou numérica. Para isso, o professor deverá orientar os alunos para que estes selecionem a coluna desejada e utilizem o ícone classificar/filtrar, como mostra a Figura 6.2, que se encontra do lado direito da

tela. Deste modo, colocando os dados em ordem, comprovar-se-á a facilidade para a contagem. Quando selecionar a opção de Classificar/filtrar o software dará algumas opções, selecione a de “expandir a seleção” pois, assim, evita-se que os dados sejam trocados na tabela.

Figura 6. 2 – Ícone sobre a ferramenta de classificação.



Fonte: Microsoft Office Excel, 2010

Uma sugestão é organizar uma tabela de dupla entrada relacionando a pontualidade e a linha/rota utilizada pelo usuário. Para isso é necessário selecionar a sua coluna e que esta também, seja classificada em ordem crescente, conforme a Figura 6.3.

Figura 6.3 – Organizar as variáveis escolhidas em ordem para tabular.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Sexo	Frequencia	Conforto	Rota	Tipo	Pontualidade	Renda	Duração	Idade
2	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola	Parador		4,63	35	44
3	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola	Parador		5,53	30	24
4	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola	Parador		6,13	45	32
5	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola	Parador		4,36	28	46
6	Masculino	Semanal	Irregular	Carambola	Parador		5,23	35	48
7	Masculino	Semanal	Péssimo	Jilozinho	Parador		6,76	20	48
8	Masculino	Mensal	Aceitável	Paranaval	Leito		7,3	12	45
9	Masculino	Eventual	Aceitável	Paranaval	Direto		6,21	26	46
10	Feminino	Semanal	Irregular	Paranaval	Direto		5,05	12	35
11	Masculino	Mensal	Irregular		Direto	Aceitável	6,58	17	41
12	Masculino	Mensal	Irregular	Carambola	Direto	Aceitável	4,57	26	29

Fonte: A autora

Deve-se proceder da mesma forma com a variável pontualidade, conforme a Figura 6.4.

Figura 6.4 - Organizar a variável Pontualidade em ordem para tabular.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Sexo	Frequencia	Conforto	Rota	Tipo	Pontualidade	Renda	Duração	Idade
11	Masculino	Mensal	Irregular	Carambola	Direto	Aceitável	4,57	26	29
12	Feminino	Mensal	Irregular	Carambola	Direto	Aceitável	4,03	12	33
13	Masculino	Semanal	Irregular	Carambola	Semi-direto	Aceitável	4,81	20	34
14	Feminino	Mensal	Irregular	Carambola	Semi-direto	Aceitável	6,82	18	36
15	Masculino	Mensal	Irregular	Carambola	Direto	Aceitável	7,3	15	42
16	Masculino	Mensal	Irregular	Carambola	Direto	Aceitável	5,22	12	49
17	Feminino	Semanal	Irregular	Carambola	Parador	Aceitável	4,39	12	41
18	Feminino	Mensal	Irregular	Carambola	Semi-direto	Aceitável	4,72	26	37
19	Feminino	Semanal	Irregular	Carambola	Direto	Aceitável	4,05	12	27
20	Masculino	Mensal	Irregular	Carambola	Direto	Aceitável	4,42	12	32
21	Masculino	Mensal	Aceitável	Carambola	Semi-direto	Aceitável	4,24	19	35

Fonte: A autora

Figura 6.5 – Tabela em branco para ser preenchida.

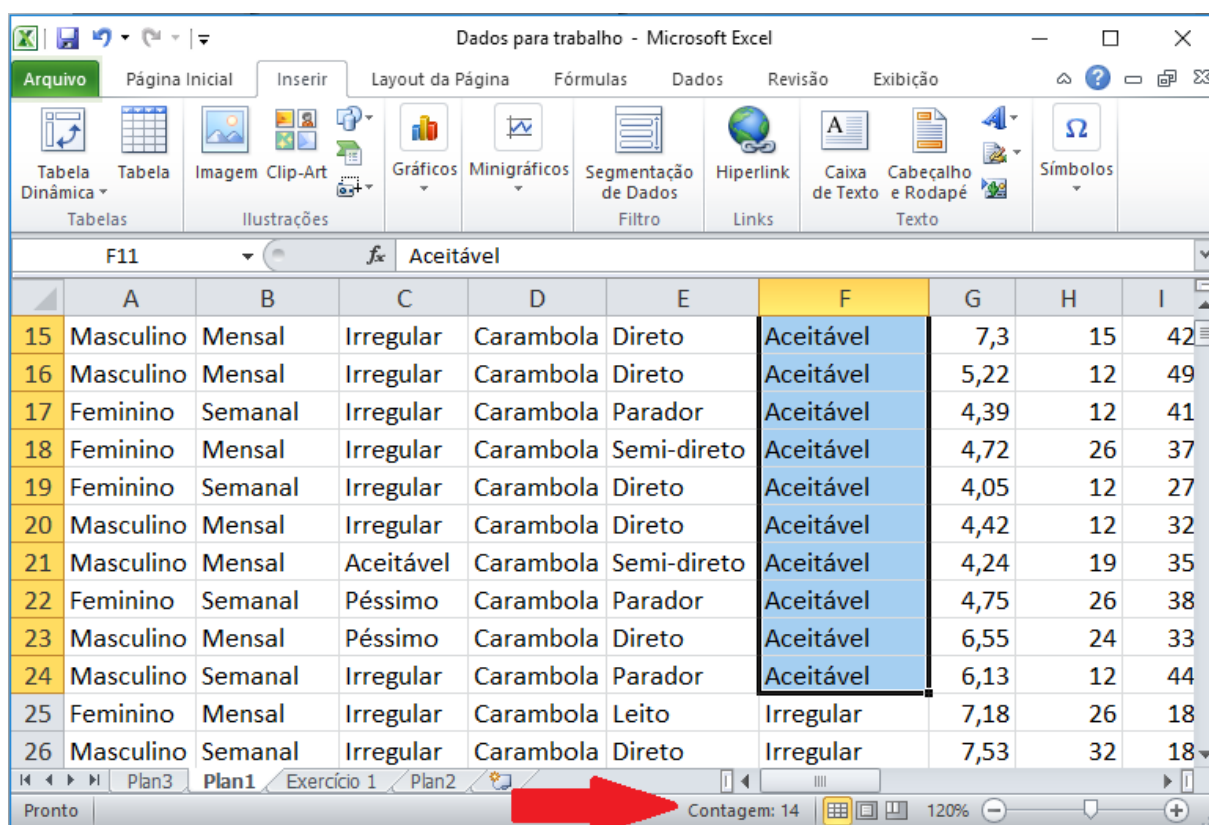
	G	H	I	J	K	L
16						
17						
18						
19			Aceitável	Excelente	Irregular	Péssima
20		Carambola				
21		Goianésia				
22		Jilozinho				
23		Paranaival				
24		TOTAL				
25						
26						
27						
28						

Fonte: A autora

Após a organização em ordem crescente das duas variáveis escolhidas, deve-se acrescentar os destinos que foram analisados na pesquisa e, em seguida, a pontualidade relatada pelos entrevistados. Conforme consta na Figura 6.5.

Para que se realize a contagem, como é uma pesquisa grande, deve-se utilizar o cursor para selecionar a resposta “Aceitável” até o fim da resposta “Carambola”. Observa-se que o Software faz a contagem automaticamente, conforme a Figura 6.6.

Figura 6.6 – Utilização da ferramenta contagem.



Dados para trabalho - Microsoft Excel

Arquivo | Página Inicial | Inserir | Layout da Página | Fórmulas | Dados | Revisão | Exibição

Tabela Dinâmica | Tabela | Imagem | Clip-Art | Gráficos | Minigráficos | Segmentação de Dados | Hiperlink | Caixa de Texto | Cabeçalho e Rodapé | Símbolos

F11 | Aceitável

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
15	Masculino	Mensal	Irregular	Carambola	Direto	Aceitável	7,3	15	42
16	Masculino	Mensal	Irregular	Carambola	Direto	Aceitável	5,22	12	49
17	Feminino	Semanal	Irregular	Carambola	Parador	Aceitável	4,39	12	41
18	Feminino	Mensal	Irregular	Carambola	Semi-direto	Aceitável	4,72	26	37
19	Feminino	Semanal	Irregular	Carambola	Direto	Aceitável	4,05	12	27
20	Masculino	Mensal	Irregular	Carambola	Direto	Aceitável	4,42	12	32
21	Masculino	Mensal	Aceitável	Carambola	Semi-direto	Aceitável	4,24	19	35
22	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola	Parador	Aceitável	4,75	26	38
23	Masculino	Mensal	Péssimo	Carambola	Direto	Aceitável	6,55	24	33
24	Masculino	Semanal	Irregular	Carambola	Parador	Aceitável	6,13	12	44
25	Feminino	Mensal	Irregular	Carambola	Leito	Irregular	7,18	26	18
26	Masculino	Semanal	Irregular	Carambola	Direto	Irregular	7,53	32	18

Plan3 | Plan1 | Exercício 1 | Plan2

Pronto | Contagem: 14 | 120%

Fonte: A autora

Deverá ser realizado esse mesmo procedimento até que se complete a planilha, de modo que ao final ela fique conforme a tabela 6.1.

Tabela 6.1 – Pontualidade do ônibus em relação à rota

	Aceitável	Excelente	Irregular	Péssima	TOTAL
Carambola	14	-	305	926	1245
Goianésia	185	24	735	323	1267
Jilozinho	61	3	472	450	986
Paranaival	531	194	636	128	1489
TOTAL	791	221	2148	1827	

Fonte: A autora

Neste momento é interessante lembrar os alunos sobre os elementos da tabela, como elaborar o título, evidenciar a fonte, não fechar a tabela nas laterais (pois do contrário transforma-se em quadro) e evidenciar a necessidade de ser uma tabela limpa, ou seja, de fácil leitura e correta interpretação. Pode-se assegurar a ideia através do referencial de Bastos e Duquia, (2006, p. 138), que dizem que a “falta de clareza na apresentação dos dados e na construção de tabelas é, muitas vezes, indício de que o trabalho deve ser lido com ceticismo e cuidado”.

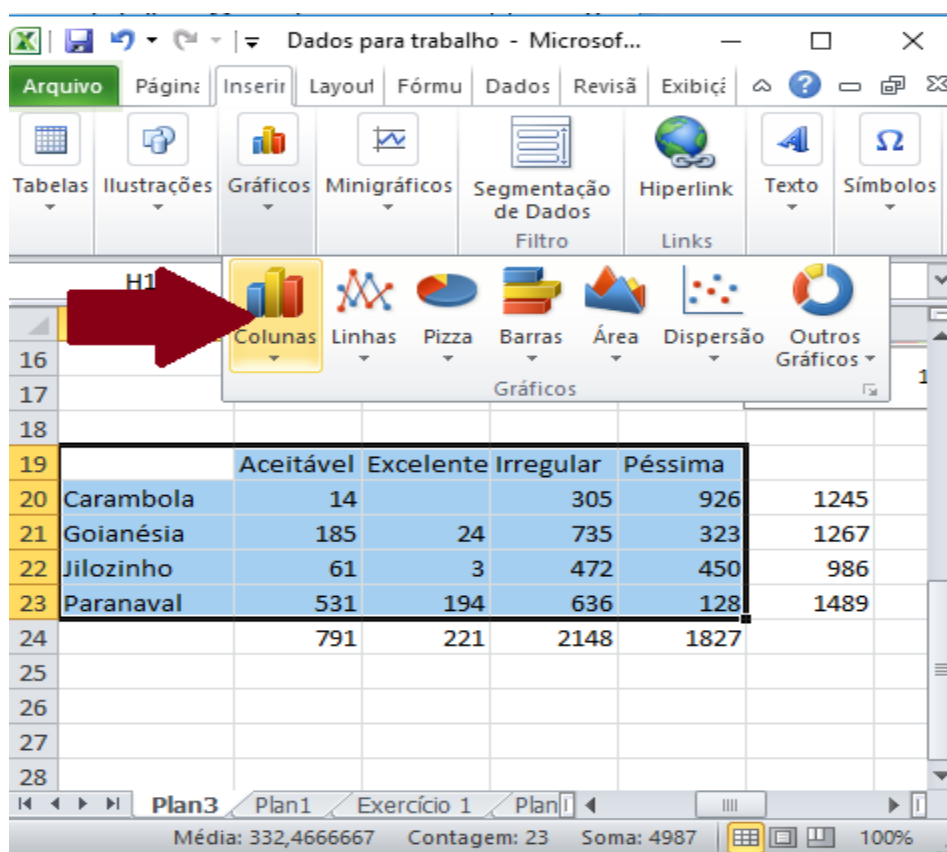
Diante da tabela 6.1 alguns questionamentos podem ser realizados, tais como: a porcentagem referente à pontualidade de cada linha, qual linha possui maior quantidade de passageiros, entre outros.

Após organizada a tabela, o professor deverá solicitar que os alunos plotem os gráficos, explicando o mais adequado à cada variável. Como por exemplo: os gráficos de barras ou colunas (simples ou duplas) são indicados para comparar quantidades, compostos por dois eixos – vertical e horizontal; gráfico de linha, composto por dois eixos que mostra a evolução de um fenômeno ou processo; gráfico de setor ou pizza, utilizado para demonstrar uma variável ou, quando os dados são apresentados em porcentagem e Pictograma que apresenta figuras para demonstrar a quantidade das variáveis, entre outros. Existe também o histograma, que é um gráfico que representa dados agrupados com intervalos de classe.

Para o exemplo proposto na Tabela 6.1, são indicados os gráficos de barra, coluna, linha e pictograma. Há que se deixar explícito que o uso de gráficos e tabelas necessitam de escolha prévia considerando que o uso de ambos simultaneamente, torna-se incoerente ou mesmo incorreto. Assim sendo além da escolha ser prévia também deverá se optar pela forma gráfica mais contemplativa. Para o gráfico de modo particular, há a necessidade do título, fonte e legenda.

Para plotar o gráfico selecionam-se os dados apresentados na Tabela 6.1, usando o ícone inserir e após escolhendo o tipo de gráfico, conforme a Figura 6.7.

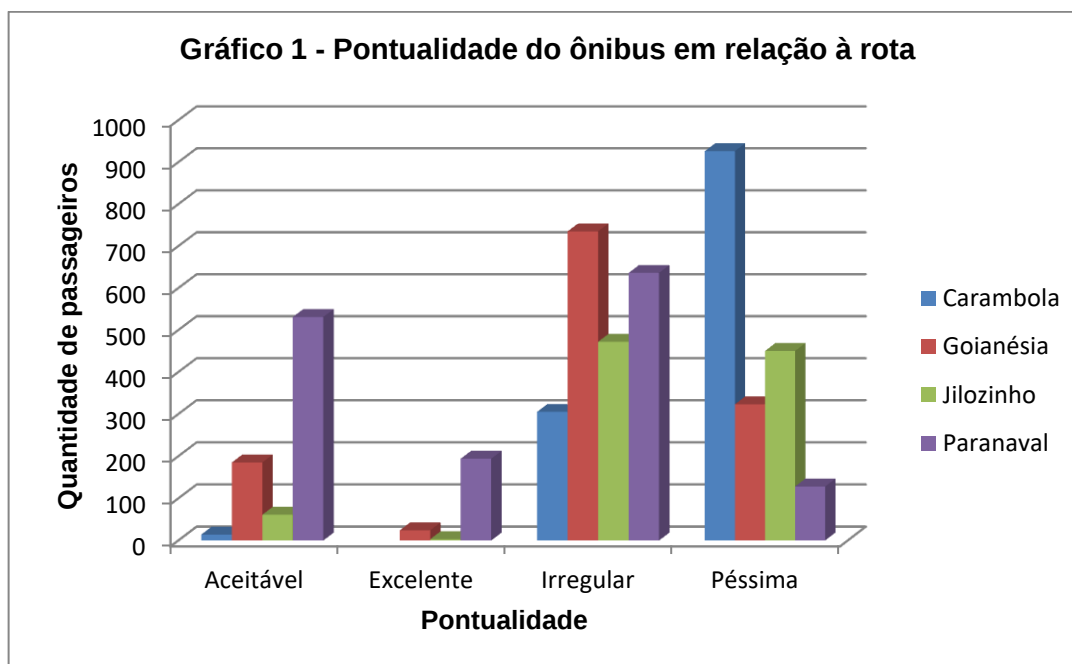
Figura 6.7 – Plotar gráfico



Fonte: A autora

Na sequência, deverá ser organizado o título bem como, caracterizados os eixos: horizontal e vertical. Na formatação do gráfico pode-se incluir cores diferenciadas assim como, utilizar-se de texturas, figuras, fotos, etc. Para isso usa-se o botão direito do *mouse* indo até o item *formatar gráfico*, de modo a selecioná-lo. O resultado final é o que consta na Figura 6.8

Figura 6.8 – Pontualidade do Ônibus em relação à Rota



Fonte: A autora

Após a apresentação dos dados, pode-se questionar os alunos quanto aos resultados e, sugerir que os mesmos elaborem suas análises sobre o trabalho proposto. Este tipo de atividade faz com que o aluno interaja e sinta-se desafiado, acrescentando em sua aprendizagem.

Os alunos devem exercitar a crítica na discussão de resultados de investigações estatísticas ou na avaliação de argumentos probabilísticos que se dizem baseados em alguma informação. A construção de argumentos racionais baseados em informações e observações, veiculando resultados convincentes, exige o apropriado uso de terminologia estatística e probabilística. É também com a aquisição de conhecimento em estatística que os alunos se capacitam para questionar a validade das interpretações de dados e das representações gráficas, veiculadas em diferentes mídias, ou para questionar as generalizações feitas com base em um único estudo ou em uma pequena amostra (BRASIL, 2006, p. 79).

O próximo passo poderia ser trabalhar com as variáveis quantitativas, elaborando-se uma tabela de distribuição de frequências com dados agrupados com intervalos de classes. Como sugestão utilizar-se-á a variável quantitativa “Idade” da Figura 6.1. Após a organização dos dados em ordem crescente, deve-se utilizar a Figura 6.2, verificando a amplitude total da distribuição, que no caso é 67. Pois, a diferença entre a maior idade e a menor idade é 67 anos.

Como sugerido pelos livros didáticos, a quantidade de classes é opcional, assim utilizar-se-á 8 classes para que fiquem convenientemente distribuídas. Deste modo divide-se a amplitude total que é 67, pelo número de classes escolhido que é 8. Tem-se assim o valor de 8,375. Como deve-se optar por intervalos de classe inteiros, deverá ser utilizado o arredondamento por excesso, ou seja, uma casa decimal para cima. Logo, têm-se o intervalo entre as classes com 9 unidades. Após iniciada a tabela, com os devidos intervalos, calcula-se a frequência simples, que será dada utilizando o processo da Figura 6.6.

Usa-se a representação $a|--- b$ para indicar que a idade será contada “deste até menos aquele”, ou seja, conta-se o valor do lado esquerdo e exclui-se o valor do lado direito. Representa por sua vez o intervalo real semiaberto ou semifechado $[a,b)$.

Como se trata de uma tabela de distribuição de frequências, tem-se as frequências: Frequência simples é representada por f_i ; Frequência acumulada por F_i (utilizadas para o cálculo da Mediana) - que se dá pela soma da frequência da classe anterior com a atual; Frequência relativa simples f_{ri} , - que representa a proporção obtida pela divisão da frequência simples pela frequência total; e Frequência relativa acumulada por F_{ri} – que se utiliza o mesmo procedimento da frequência acumulada simples. Os cálculos das duas últimas frequências foram realizadas no *Microsoft Office Excel* e as mesmas também podem ser apresentadas em porcentagem. Observa-se que o total da frequência ficou diferente do total de dados coletados, isso se deve à falta de 6 dados referentes à idade. Logo:

Tabela 6.2 – Idade dos passageiros que utilizam transporte rodoviário na região

Intervalo	f_i	F_i	f_{ri}	F_{ri}
18 ---27	994	994	0,1990	0,1990
27 ---36	1619	2613	0,3242	0,5232
36 ---45	1569	4182	0,3142	0,8374
45 ---54	640	4822	0,1282	0,9655
54 ---63	128	4950	0,0256	0,9912
63 ---72	28	4978	0,0560	0,9968
72 ---81	5	4983	0,0100	0,9978
81 ---90	11	4994	0,0220	1,0
TOTAL	4994		1,0	

Fonte: A autora

Aproveitando a tabela completa insere-se os conteúdos referentes às medidas de dispersão: Média aritmética, Moda e Mediana. Medidas essas que aparecem em todos os exames do ENEM e onde, muitas vezes, os alunos não conseguem resolvê-las por falta de afinidade com o conteúdo.

Para o cálculo da média aritmética, deverá ser utilizada a fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum(xi * fi)}{\sum fi}.$$

Onde xi significa o ponto médio da classe, ou seja, a soma dos extremos da classe divididos por 2 e acrescentados ao extremo inferior. Assim tem-se a Tabela 6.3.

Tabela 6.3 Relação da quantidade de passageiros versus idade

Intervalo	<i>fi</i>	<i>xi</i>	<i>fi*xi</i>
18 ---27	994	22,5	22365
27 ---36	1619	31,5	50999
36 ---45	1569	40,5	63545
45 ---54	640	49,5	31680
54 ---63	128	58,5	7488
63 ---72	28	67,5	1890
72 ---81	5	76,5	383
81 ---90	11	85,5	941
	4994		179289

Fonte: A autora

Logo:

$$\bar{x} = \frac{179289}{4994} = 35,9.$$

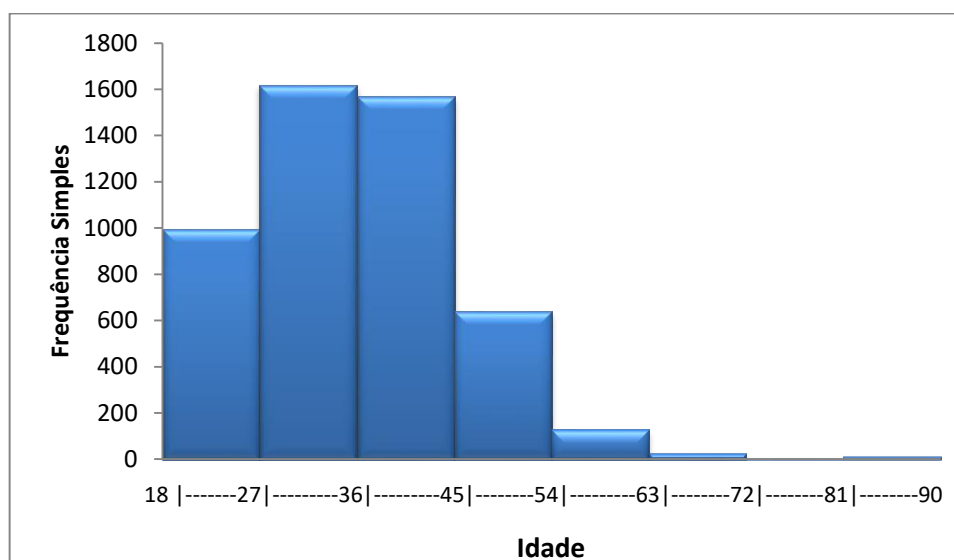
Assim, a idade média dos usuários do transporte público analisado é de 35,9 anos. Outra forma de cálculo de média aritmética é realizar o cálculo utilizando o software. A idade mediana por sua vez é de 35 anos, esta obtida através da divisão da frequência total por 2 e obtida através da Frequência acumulada. Verifica-se assim que pessoas com 18 anos tem maior frequência na distribuição, ou seja, a idade modal é de 18 anos.

Na sequência deve-se utilizar um histograma para representar a distribuição de frequência. Assim os intervalos de classe são colocados no eixo horizontal enquanto as frequências são colocadas no eixo vertical.

Vale uma observação explicativa para o presente momento com a representação do histograma e sua devida função. Ou seja, o mesmo representa a análise de dados quantitativos, agrupados em classes de frequência que permitem distinguir a forma, o ponto central e a variação da distribuição, além de outros.

O que diferencia o histograma e o gráfico de colunas é que, quando se plota o gráfico define-se o mesmo sem largura de espaçamento.

Figura 6.9 - Histograma



Fonte: A autora.

Esta atividade substitui a representação gráfica no papel, visto que para apresentações de pesquisas estatísticas são utilizadas as tecnologias, sejam impressas ou projeções. Segundo Capela e Capela, 2011 apud Silva e Shimiguel, 2015:

o uso de planilhas eletrônicas como o Excel pode ser de grande utilidade para ampliar as aplicações da “Estatística”, assim como facilitar o aprendizado estatístico para um grande número de usuários de um laboratório de informática, como foi o caso desta pesquisa. Ressaltam que, por se tratarem de softwares populares e de fácil acesso, as planilhas eletrônicas possibilitam aos usuários uma maior interação com as funções elementares da “Matemática” e da “Estatística” do que os softwares estatísticos em geral. A assimilação dos conceitos estatísticos também é beneficiada pela possibilidade de simulação, que permite alterar dos dados e analisar o novo comportamento destes ao observar as alterações nas tabelas de distribuição de frequência ou em gráficos gerados, comparando o antes e o depois (p. 67).

6.2 ATIVIDADE ENVOLVENDO AS ETAPAS DA PESQUISA ESTATÍSTICA DE PLANEJAMENTO, COLETA E ORGANIZAÇÃO DE DADOS

Para o início da atividade, o professor deverá propor a organização dos alunos em grupos formados por 4 integrantes, por exemplo, onde tal procedimento além de permitir o desenvolvimento de competências como saber trabalhar em grupo, comunicar-se e organizar-se, tal qual é apontado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, é também, ferramenta importante no desenvolvimento pleno do aluno, considerando que:

Trabalhar em grupo dá flexibilidade ao pensamento do aluno, auxiliando-o no desenvolvimento da autoconfiança necessária para se engajar numa dada atividade, na aceitação do outro, na divisão de trabalho e responsabilidades, e na comunicação com os colegas. Fazer parte de uma equipe exercita a autodisciplina e o desenvolvimento de autonomia, e o auto monitoramento (BRASIL, 2006, p. 28).

Após a divisão da turma, o professor deverá orientá-los a escolher um tema para a pesquisa. Neste momento faz-se necessário estimulá-los a optar por algo que os deixem inquietos, ou seja, um tema que seja do seu interesse, pois quando os mesmos se sentem intrigados com algo, o desafio se torna proveitoso. Assim o professor deverá norteá-los para que os grupos não optem pelo mesmo tema.

Com o tema definido, é hora da organização da pesquisa. Neste momento é interessante realizar uma revisão das etapas de uma pesquisa estatística. A estatística é a tecnologia da ciência e deve, portanto, estar presente em todas as etapas de uma pesquisa. “A pesquisa científica é um mecanismo de reflexão que busca, por meio da crítica, respostas para problemas ainda não selecionados. A pesquisa científica é constituída de várias etapas que visam o planejamento e a execução de um experimento” (PORTAL EDUCAÇÃO, 2013). Portanto tais etapas na pesquisa estatística em particular são: Planejamento, Coleta, Organização e Representação dos dados pesquisados.

O planejamento de uma pesquisa estatística inclui a definição das questões relevantes e da população, a decisão sobre a necessidade ou não de usar amostra e, quando for o caso, a seleção de seus elementos por meio de uma técnica de amostragem adequada. Uma pesquisa envolve também a preparação dos instrumentos de levantamento de dados, a coleta dos dados

e sua organização, em distribuições de frequência, sempre que possível com o apoio de planilhas eletrônicas (BRASIL, 2016, p. 416).

Após essa explanação de conteúdos, precisa-se delinear o público à ser entrevistado, se a pesquisa será por amostra ou populacional. Se for realizada uma amostra, o professor deverá orientar os alunos sobre os passos a serem seguidos conforme descrição nos livros didáticos utilizados em sala. Para a elaboração do questionário, deverá instruí-los no sentido de que as perguntas precisam ser claras e objetivas, entretanto, dignas de um aluno de Ensino Médio.

Para que haja participação efetiva de todos os integrantes do grupo, os mesmos deverão se organizar de modo a proporcionar que cada componente analise uma variável da pesquisa, seja ela quantitativa ou qualitativa. A sugestão é que, sendo o grupo formado por 4 alunos, sejam plotados, pelo menos 4 tipos de gráficos, ou seja, a pesquisa precisa conter no mínimo 4 questões, sendo uma delas quantitativa. Assim, por exemplo: gráfico de linha, de colunas, de barras e um histograma.

Neste momento o conteúdo referente aos tipos de gráficos e tabelas pode ser revisto, onde utilizar-se-á cada um, a diferenciação entre quadro e tabela, os títulos de gráficos/tabelas, a importância das legendas e principalmente a interpretação e leitura condizente tanto dos gráficos quanto das tabelas.

Para a variável qualitativa é necessário que sejam realizados cálculos manuais em virtude da verificação do intervalo de classe, bem como da quantidade destas contidas na tabela. É relevante esclarecer que este conteúdo é disponibilizado nos livros didáticos.

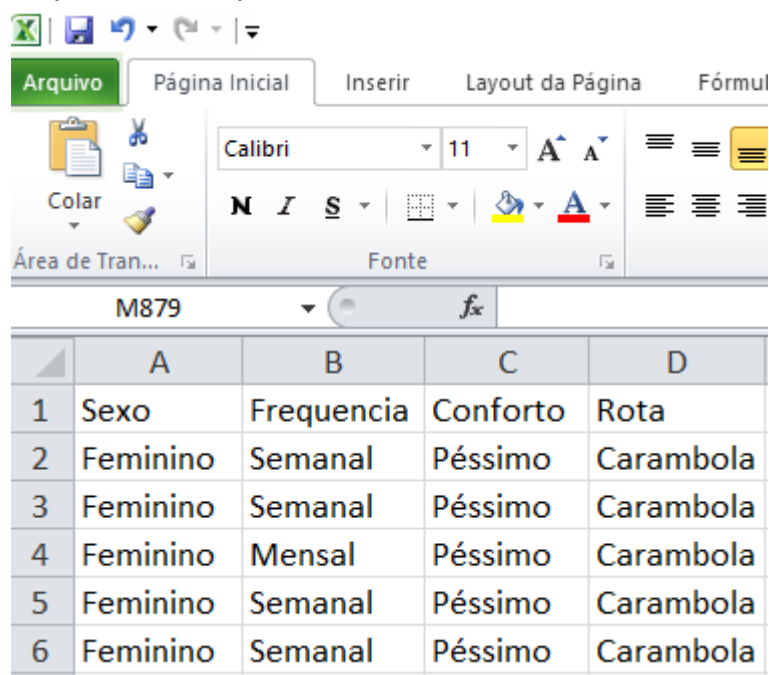
Dando continuidade à atividade, utilizar-se-á o Software *Microsoft Office Excel* para a tabulação dos dados coletados. Neste procedimento o melhor indicado é a utilização dos computadores da escola, caso isso não seja possível, há formas de utilizar o mesmo software em aparelhos celulares.

Ao iniciar o trabalho, o software *Microsoft Office Excel* deverá ser aberto, onde desta forma o professor deverá explicar como se deve proceder para que os dados sejam devidamente lançados bem como, qual o significado de cada célula. Desta forma, ainda que os alunos utilizem as tecnologias no dia-a-dia, muitos não têm o conhecimento específico do programa em questão. Portanto, o professor

necessita ter ao menos o conhecimento básico em relação ao Software para o desenvolvimento da atividade.

Na sequência, o professor deverá orientar os alunos quanto ao lançamento dos dados, para que a resposta de cada pessoa se localize de modo correspondente à sua respectiva linha, como se exemplifica na Figura 6.10.

Figura 6.10 – Exemplo de como preencher os dados nas células.



The image shows the Microsoft Excel interface. The ribbon is set to 'Página Inicial' (Home). The 'Fonte' (Font) group is visible, showing 'Calibri' font, size '11', and various formatting options like bold, italic, underline, and text color. Below the ribbon, the formula bar shows 'M879' and a function icon. The main area displays a table with 6 rows and 5 columns (A to D). The first row contains headers: 'Sexo', 'Frequencia', 'Conforto', and 'Rota'. The subsequent rows contain data: 'Feminino', 'Semanal', 'Péssimo', and 'Carambola'.

	A	B	C	D
1	Sexo	Frequencia	Conforto	Rota
2	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola
3	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola
4	Feminino	Mensal	Péssimo	Carambola
5	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola
6	Feminino	Semanal	Péssimo	Carambola

Fonte: Reis, 2017

Deste modo, após a organização dos dados na tabela, o professor deverá solicitar aos alunos que escolham duas variáveis qualitativas para trabalharem com tabelas, que podem ser simples ou com quantidades maiores de entradas. Posteriormente, também com uma variável quantitativa, para que organizem os dados utilizando-se da distribuição de frequências com dados agrupados (conforme Tabela 6.10). Pode-se solicitar que, além dos cálculos de medidas de tendência central utilizada na atividade anterior, simultaneamente seja realizado o cálculo das medidas de dispersão, as quais podem ser realizadas através das fórmulas prontas que o próprio software disponibiliza.

As atividades propostas vêm de encontro com o que a Base Nacional Comum Curricular propõe, com o intuito da transferência literal aliada ao pensamento contemporâneo. Considera-se que a era atual é a da informação, haja

vista a grandiosidade de informações que todo cidadão se depara a todo momento, nas mais diversas vertentes.

Assim sendo, percebe-se que cada vez mais as pessoas se compreendem precocemente em relação a informação da sociedade de uma maneira geral. As questões econômicas e políticas por exemplo, se manifestam na grande maioria das vezes através de meios informativos de comunicação, onde os mesmos são munidos, quase que em sua totalidade, de tabelas ou gráficos como modo de expressão mais concreto e indubitável.

Deste modo, esclarece-se a grande relevância da Estatística bem como a sua grandiosidade interpretativa. Salienta-se também, que de nada irá adiantar concentrar teoricamente e metodologicamente os conhecimentos representados em gráficos e tabelas, tampouco a leitura algébrica ou das porcentagens se, estas, não tiverem o entendimento propriamente dito, bem como a leitura correta e a devida análise crítica dos valores estatísticos que são apresentados e renovados constantemente.

Em virtude do contexto em que se apresenta, sabe-se que a manipulação de valores, seja em gráfico ou seja em tabela, em relação ao ensino da Estatística, apresenta vasta contribuição na formação cidadã do aluno, sendo esta de modo pleno já que possibilita ao mesmo, a confrontação de problemas estatísticos no seu dia a dia. E, deste modo, com a parcela do professor impondo desafios cabíveis para cada contexto em especial, este inclusive se sentirá desafiado e incentivado na busca de sua crescente socialização estratégica de modo global.

Esta percepção refletirá na sua vida, de maneira geral, considerando que este se tornará produtivo e capaz, valorizando suas criações e inclusive a dos seus, compreendendo com discernimento o aprendizado da coletividade e o enriquecimento da reflexão para o trabalho.

Comprova-se o dissertado com o exposto a seguir:

O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da Estatística na vida cotidiana. Mais que isso, a forma como se podem comunicar dados oriundos de pesquisa e a sua leitura crítica são fundamentais para o pleno exercício da cidadania. Assim, a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de um texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões (BRASIL, 2016, p. 266).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa foi oriunda da inquietação da pesquisadora em relação às dificuldades encontradas quando lecionava a disciplina de Estatística para cursos de áreas distintas das de ciências exatas. Assim sendo, a mesma deparava-se com alunos que eram recém-chegados do Ensino Médio sem nem mesmo possuir o conhecimento básico e fundamental de tal disciplina.

Cabe ressaltar que para a conclusão do presente estudo houve uma estratégia de investigação, a qual foi explorada com profundidade quer em um evento, uma atividade ou um processo. Também foi utilizada para elaboração desta conclusão a pesquisa bibliográfica. Através dela, pode-se fundamentar os conceitos necessários para um bom desenvolvimento do estudo com reconhecidos autores de diversas áreas de conhecimento.

Desta forma, o processo de pesquisa envolveu as questões e os procedimentos que emergem, os dados coletados no ambiente onde se encontraram os participantes, a análise dos dados de forma indutivamente construída com base nas particularidades, assim como as interpretações realizadas com relação aos significados dos dados coletados.

A princípio realizou-se uma revisão de literatura com abrangência não muito restritiva no sentido de apreciar a forma de realizar uma pesquisa qualitativa documental para em seguida, canalizar para a vertente da Estatística presente no Ensino Médio e em algumas provas do ENEM, configurando assim, os casos especiais do presente documento.

Após o estudo direcionou-se na investigação empírica de um fenômeno contemporâneo bastante presente no contexto da vida real, delineando assim o limite entre a linha paralela que se estabelece entre os fenômenos e os contextos propriamente ditos, particionando-se desta forma em uma pluralidade de fontes evidenciadas para tal feito.

Sendo assim, primeiramente realizou-se uma revisão de literatura com o intuito de compreender melhor a situação do ensino de Estatística dentro da disciplina de Matemática nos anos finais da Educação Básica. Em virtude do mencionado, pode-se concluir que a Estatística ainda é tratada como um conteúdo de pouca relevância, e que muitas vezes se trabalha com dados fictícios e apenas com interpretação.

Do mesmo modo, com o intuito de responder às inquietações sobre o Ensino de Estatística no Ensino Médio, optou-se por investigar o que os autores falam sobre a mesma, onde observou-se que estes são taxativos quanto a importância do entendimento pleno do tema para o aluno. Ou seja, não apenas para responder questões de exames, como por exemplo de vestibulares, ENEM e Concursos diversos, mas também e inclusive, para o discernimento na tomada de decisões quanto à leitura de informações de maneira geral, como é o caso das reportagens e notícias diversas repassadas pelos meios de comunicação variados.

Os autores analisados, explicitam também a importância do professor se manter constantemente atualizado e devidamente reciclado pois, esta necessidade pode ser oriunda de lacunas existentes na formação do mesmo, ou da dificuldade em trabalhar com determinado conteúdo. Desta maneira, para que isso ocorra de modo inverso, faz-se necessário a constante busca por metodologias diferenciadas que auxiliem os alunos na formação plena relacionada à Estatística.

Como o próprio texto afirma, a mesma disciplina vem ganhando um espaço privilegiado na Educação, isto foi verificado quando refletiu-se sobre as Leis que regem a Educação no País. Vale lembrar que para esta conclusão, analisou-se a LDB, o PNE, os PCN's, as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná, e por fim a BNCC.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação aponta um dado que para os professores de Matemática, os deixam um pouco pensativos, pois, o mesmo diz respeito a quantidade de horas/aulas semanais da disciplina. Assim sendo, em seu inciso 3º, a Lei regulamenta um montante de 2 à 4 horas/aulas semanais. Deste modo, o que geralmente acontece na grande maioria dos colégios, diz respeito aos professores do Ensino Médio, que em algumas turmas, possuem apenas a quantidade mínima de aulas/semanais, o que compromete a execução de todo o planejamento anual e conseqüentemente, o conteúdo de Estatística fica em segundo plano, sendo que o mesmo deveria ser prioridade nas salas de aula.

A Base Nacional Comum Curricular, deixa claro o compromisso que, como educador, o professor precisa ter para a formação integral de seu aluno, com vistas para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Para que estas ações aconteçam, os objetivos referentes à Matemática, onde cada eixo de formação está contido, deverão contemplar um ou mais destes, que são: pensamento crítico e projeto de vida, letramentos e capacidade de aprender,

solidariedade e sociabilidade e intervenção no mundo natural e social. Com isso, enfatiza-se o objetivo geral da implantação da BNCC, que não pode ser classificada como um currículo, mas sim como uma ferramenta de orientação na elaboração dos currículos específicos de cada escola, levando em conta as particularidades metodológicas, sociais e regionais de cada uma.

Observa-se que a Estatística é vista como conteúdo necessário na formação do cidadão pleno, pelos pesquisadores do assunto, e também recebe destaque nas Leis que regem a Educação no País. Resta que se faça uma análise no sentido de como este conteúdo é apresentado nos livros didáticos.

Para tanto, realizou-se um levantamento das obras selecionadas pelo Governo Federal no Programa do Livro Didático para o Ensino Médio, cuja escolha deu-se em meados do ano de 2017. Para este feito, o Governo Federal selecionou 8 coleções, que contemplaram os objetivos propostos no PNLD 2018. Destas, os colégios que compreendem o Núcleo de Educação de Irati/Pr, selecionaram por sua vez cada qual a sua obra preferencial respectiva, chegando ao número correspondente a 4 coleções, as quais foram analisadas levando em consideração os pontos apontados na BNCC e nas DCE's do Paraná.

Nesta mesma linha de raciocínio, a coleção considerada efetivamente íntegra é a Coleção Contextos & Aplicações da Editora Ática, cujo autor se trata do professor Luiz Roberto Dante. Esta obra aborda o conteúdo de Estatística em todos os anos no Ensino Médio, trazendo a sua história de modo sutil, apresentando sugestões de como elaborar e realizar uma pesquisa, fazendo uso das TIC's como sugestão de trabalho diferenciado e possuindo dois tópicos destinados às questões envolvendo situações problemas, as quais são pontuadas como “pensando no ENEM” e “Vestibulares de Norte à Sul”. Por fim, todos os exercícios são elaborados de modo bastante satisfatório bem como, baseados em situações problemas triviais.

Como o intuito da grande maioria dos estudantes que conclui a Educação Básica é o acesso ao Ensino Superior, também foram analisadas as questões das provas do ENEM. Sendo assim, selecionaram-se as questões das provas dos últimos 5 anos, ou seja, do ano de 2012 ao ano de 2016, onde observou-se que em todos os anos a Estatística está presente, seja em quesitos da Matemática e suas aplicações, seja nos demais eixos. Há que se ressaltar que no ano de 2016 o mesmo contou com interpretação gráfica de uma das bifurcações do tema da redação. Ainda, há que se evidenciar que as questões analisadas possuem graus de

dificuldade variados, onde na maioria das vezes, utiliza-se apenas de interpretação concisa e coerente, assim como de devidos e apropriados cálculos básicos.

E como forma de auxiliar os professores quanto a explanação do conteúdo de Estatística, sugeriram-se duas atividades a serem realizadas com o auxílio do *Software da Microsoft Office Excel*. Uma delas sugere a elaboração de uma pesquisa Estatística bem como sua organização, coleta de dados, tabulação e análise dos mesmos. E a outra, para trabalhar utilizando dados já coletados, elaborando tabelas, gráficos, analisando diferenças, e obtendo cálculos de medidas de tendências centrais.

Entendeu-se que os estudos acerca da formação docente ou da constituição da docência tendem a secundarizar o papel das práticas dos professores, negligenciando os saberes produzidos. Ao instaurar um campo analítico, a pesquisa pretendeu diagnosticar e compreender os saberes colocados em ação no ensino de conteúdos estatísticos.

Em virtude do que se explanou no parágrafo acima pode-se perceber que os saberes docentes de modo global, mobilizados pelos professores em suas práticas de ensino da Estatística, constituíram de fato um dos objetos dessa pesquisa.

O conhecimento dispensado pelos professores de Matemática do Ensino Médio não deve produzir conhecimentos negligenciados, mas sim, saberes de verdade devem ser colocados em ação nos conteúdos estatísticos.

Enfim, dentro desta pesquisa observou-se que o campo destinado à Estatística possui um grande espaço, e está em constante evidência, pois procura-se formar cidadãos para o mundo de forma que sejam críticos e capazes de compreender o mundo estatisticamente.

REFERÊNCIAS

APPROVA. **Conteúdos Mais Cobrados no Enem.** Matemática e suas Tecnologias. 2017. Ed. 2017. Disponível em: <http://appprova.com.br/wp-content/uploads/2017/06/Infográfico-conteúdos-mais-cobrados-2017-final.pdf> Acesso em: 19 de outubro de 2017.

ARANTES, V A (org) et al. **Afetividades na Escola, Alternativas Teóricas e Práticas.** São Paulo: Summus Editorial, 2003.

AZEVEDO, I. F. **A Estatística no Ensino Médio:** Preparando Alunos Do 1º E 2º Ano Para uma melhor visão va estatística. Disponível em http://www.uvanet.br/pibid/documentos/expandido/matematica/mat_italandia.pdf Acesso em: 02/out/2017

BASTOS, J. L. D.; DUQUIA, R. P. **Tipos de Dados e Formas de Apresentação na Pesquisa Clínico-Epidemiológica.** Scientia Medica, Porto Alegre: PUCRS, v. 16, n. 3, jul./set. 2006 disponível em: docente.ifrn.edu.br/julianaschivanitemp/matematica-iii/pesquisa-estatistica-orientacoes acesso em: 01 de nov. de 2017

BERLINGOFF, W. P.; GOUVÊA, F.Q. **A Matemática Através dos Tempos:** um guia fácil e prático para professores e entusiastas. Tradução Elza Gomide, Helena Castro. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

BRASIL. **Lei número 9.394, 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União. Brasília, DF: 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm Acesso em: 14 ago. 2017

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Introdução. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio.** Brasília: MEC, 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> > Acesso em: 14 ago. 2017

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica Orientações Curriculares para o Ensino Médio. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, 2006. Vol 2. p. 135. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/6129747/orientacoes-curriculares---ensino-medio> Acesso em: 25/09/2017

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos PNLD 2008: Matemática**. Brasília: MEC, 2007.

_____. _____. **Editais 2009**. Brasília: MEC, 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/guia-de-tecnologias/editais-2009> Acesso em: 21 de Nov. de 2017.

_____. _____. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

_____. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília. DF: 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm Acesso em: 14 ago. 2017

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2015. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pdf/1_BNCC-Final_Introducao.pdf Acesso em: 25/set/2017

_____. _____. **Base Nacional Comum Curricular. Proposta Preliminar Segunda Versão Revista**. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <http://historiadabncc.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf> Acesso em: 22 Ago. de 2017

_____. **Lei número 13.145, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 que, estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: 2017a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm Acesso em: 14 ago. 2017

_____. Ministério da Educação. **PNLD 2018: guia de livros didáticos – ensino médio** / Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: MEC, 2017b. Disponível em: <http://www.fnede.gov.br/pnld-2018/> Acesso em: 26/09/2017

BRASIL. **Edital Nº 13, de 7 De Abril de 2017 - Exame Nacional do Ensino Médio – Enem.** 2017c. Diário Oficial da União. Seção 3. Nº 69, segunda-feira, 10 de abril de 2017. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/edital/2017/edital_enem_2017.pdf Acesso em: 19 de outubro de 2017

BRASIL. Ministério do Turismo. Disponível em: <www.dadosefatos.turismo.gov.br> Acesso em: 21 de nov. de 2017.

CARVALHO, C. **Interacção entre Pares:** contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico, no 7º ano de escolaridade. 2001. 533f. Tese (Doutorado) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2001.

CASTRO.F.C. ; CAZORLA, I. M. . As Armadilhas Estatísticas e a Formação do Professor de Matemática. In: 16º Congresso de Leitura do Brasil - 16º COLE, 2007. Campinas-SP. **Caderno de atividade resumos do 16º COLE.** Campinas-SP: Associação de Leitura do Brasil - ALB, 2008.

CAZORLA, I. M; CASTRO, F. C. (2008). **O papel da estatística na leitura do mundo:** O Letramento Estatístico. Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes, Ponta Grossa, 16 (1), p. 45-53, jun.

CAZORLA, I. M.. O Ensino de Estatística no Brasil. In: **Sociedade Brasileira de Educação Matemática.** Programação (GT 12). Santa Cruz, 2010.

COSTA, M. A. D.; LOPES, M. R. C. M. **A Tecnologia da Informação e a Estatística no Ensino Fundamental.** 2008.

DANTE, L. R.. **Livro Didático de Matemática:** Uso ou Abuso? In: Em aberto. Brasília, v.26, n.69, p.52-58, jan/mar. 1996.

_____. 3º volume da **Coleção Contextos & Aplicações.** 4ª edição, 2016. Editora ática.

DINIZ, C. C. S. **TIC no ensino-aprendizagem da Estatística:** uma análise crítica de um software que permite um estudo comparativo entre a média e a mediana. São Paulo, 2015. Disponível em: http://www.ufjf.br/ebapem2015/files/2015/10/gd12_caio_diniz.pdf Acesso em: 25/10/2017

ECHEVESTE, S. Educação Estatística: perspectivas e desafios. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. Ulbra, n. 1, jan/jun. 2005. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/191> Acesso em: 20 de nov. de 2017

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 50 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GODOY, A. S. **Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em: http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_S0034-75901995000200008.pdf Acesso em: 15 novembro de 2017.

IBGE. Disponível em: <https://vamoscontar.ibge.gov.br/> Acesso em: 21 de nov. de 2017.

IEZZI, G.; DEGENSZAJN, D. N. A.; DOLCE, O.; PÉRIGO, R. **Coleção Matemática: Ciências e Aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2016. 9ª edição.

INEP. **ENEM**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/inicio> Acesso em: 08 de Ago de 2017

IPARDES. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/> Acesso em: 09 de nov. de 2017.

LESME, A. **O ENEM**. In: BOL, Super Vestibular. Goiânia: 2013. Disponível em: <http://vestibular.mundoeducacao.bol.uol.com.br/enem/o-enem.htm> Acesso em: 19 de outubro de 2017.

LOPES, C. E. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. **Cad. Cedes**. Campinas: 2008. vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. Disponível em: https://sistemas.riopomba.ifsudestemg.edu.br/dmafe/subsistemas/professor/material/2081973108_CELI%20ESPASANDIN%20LOPES.pdf Acesso em: 27/10/2017

MALUSÁ, S.; ORDONES, MEDEIROS, L L.; RIBEIRO, E. **ENEM: Pontos Positivos para a Educação Brasileira**. Revista Educação e Políticas em Debate – v. 3, n.2 – ago./dez. 2014

MARIZ, T. C. F. L.; CORREIA, W. M. **As Estratégias Didáticas Abordadas para o Ensino de Semelhança de Triângulos em Alguns Livros Didáticos do Programa Nacional do Livro Didático, do Ensino Fundamental**. Mina Gerais: 2015. Disponível em <http://docplayer.com.br/25216780-Tabata-chaves-fagundes-leles-mariz-1-warley-machado-correia-2-resumo.html> Acesso em: 20 de nov. de 2017.

OLIVEIRA, J.P. **Acesso à Educação Superior Pelo ENEM/SiSU: uma análise da implementação nas universidades sul-mato-grossenses**. 2014, 151f. (Dissertação) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2014. Disponível em: <http://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOUTORADO-EDUCACAO/JONAS%20DE%20PAULA%20OLIVEIRA.pdf> Acesso em: 19 de out. de 2017

PAIVA, M. **Coleção Matemática Paiva**. PNLD 2015. Editora Moderna.

PALMA, A. Enem: 75% dos assuntos de Matemática são do ensino fundamental. **Correio** – o que a Bahia quer saber. 2017. Disponível em: <http://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/enem-75-dos-assuntos-de-matematica-sao-do-ensino-fundamental/> Acesso em: 10 de outubro de 2017

PANAINO, R. (1998). **Estatística no Ensino Fundamental: uma proposta de inclusão de conteúdos matemáticos**. Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro-SP.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares Estaduais**. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_mat.pdf Acesso em: 25/set/2017

PASSOS, M. M.; OLIVEIRA, B. K.; SALVI, R. F. **As Questões de “Matemática e suas Tecnologias” do “Novo ENEM”**: um olhar com base na Análise de Conteúdo. Disponível em: http://www.laifi.com/laifi.php?id_laifi=10874&idC=109250# Acesso em: 01 set. de 2017.

PORTAL EDUCAÇÃO. 2013. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/farmacia/etapas-de-um-levantamento-estatistico/39153> Acesso em: 15 de nov. de 2017.

PNLD 2018. Guia Digital. 2017. Disponível em: < <http://www.fnnde.gov.br/pnld-2018/>> Acesso em: 21 de Nov. de 2017

RAPPA, M. Enem: os temas e as habilidades mais cobrados no exame. **Veja**.

Publicado em 11 jun 2016 Disponível em: <http://veja.abril.com.br/educacao/enem-os-conteudos-que-mais-cairam-na-historia-do-exame/> Acesso em: 19 de outubro de 2017

REIS, M. M.. **Página do professor Marcelo Menezes Reis**, da Universidade Federal de Santa Catarina. Acesso em: www.inf.ufsc.br/~marcelo Acesso em: 31 de out. de 2017.

SANTOS, G. I.; COQUEIRO, V.S. **Vivendo a Estatística na Escola Através de Gráficos e Tabelas**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2009.

SAS – Plataforma de Educação. **ENEM**. Disponível em: <http://novo.portalsas.com.br/resultados/> Acesso em: 10 de out. de 2017

SILVA, J. F.; SCHIMIGUEL, J. **Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação como Contribuição à Educação Estatística no Ensino Superior**. REnCiMa, Edição Especial: IV Encontro de Produção Discente, v. 6, n. 1, p. 64-74, 2015 Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/1035/733> Acesso em: 27/10/2017

SILVEIRA, F.; BARBOSA, M. C. B.; SILVA, R. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Uma análise crítica**. In: Revista Brasileira de Ensino de Física Online Ahead of Print. Porto Alegre: 2015.

SOUZA, J.; GARCIA, J. R. S. **Coleção #Contato Matemática**. Editora FTD, 2016.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Editora Cortez, 2005. 14ªed.

VENDRAMINI, C. M. M.. Dificuldades em Matemática e solução de problemas de Estatística. In: **V EPEM** (Encontro Paulista de Educação Matemática). São José do Rio Preto – SP: 1998. [doc] 8 p.

WODEWOTZKI, M.L.L. e JACOBINI, O.R. O Ensino de Estatística no Contexto da Educação Matemática. In: BICUDO, M.A.V. & BORBA, M. de C. (orgs.). **Educação Matemática: Pesquisa em Movimento**. São Paulo: Cortez, 2004, p. 232-249.