



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
Programa de Pós-Graduação em Matemática
Mestrado Profissional - PROFMAT/CCT/UEPB



UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE ESTATÍSTICA NO ENEM E O MODO COMO É APRESENTADO NOS LIVROS DIDÁTICOS

José Ronaldo Alves

Trabalho de Conclusão de Curso

Orientador: Prof.^a Dr.^a Divanilda Maia Esteves

Campina Grande - PB

Agosto/2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

A474e Alves, José Ronaldo.

Um estudo comparativo entre a abordagem do conteúdo de estatística no ENEM e o modo como é apresentado nos livros didáticos [manuscrito] / José Ronaldo Alves. - 2014.
62 p.

Digitado.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

"Orientação: Profa. Dra. Divanilda Maia Esteves, Departamento de Matemática".

1. Ensino de matemática. 2. Conteúdo de estatística. 3. Exame Nacional do Ensino Médio. 4. Livros didáticos de matemática. I. Título.

21. ed. CDD 519.5

José Ronaldo Alves

Um estudo comparativo entre a abordagem do conteúdo de estatística no ENEM e o modo como é apresentado nos livros didáticos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento as exigências legais para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em: / /

Banca Examinadora:

DMEsteves

Prof.^a. Dr.^a. Divanilda Maia Esteves
Universidade Estadual da Paraíba
Orientadora

Aldo Trajano Bourêdo

Prof. Dr. Aldo Trajano Lourêdo
Universidade Estadual da Paraíba
Examinador

Severino Horácio da Silva

Prof. Dr. Severino Horácio da Silva
Universidade Federal de Campina Grande
Examinador

Primavera Nos Dentes

Quem tem consciência para ter coragem

Quem tem a força de saber que existe

E no centro da própria engrenagem

Inventa a contra-mola que resiste

Quem não vacila mesmo derrotado

Quem já perdido nunca desespera

E envolto em tempestade, decepado

Entre os dentes segura a primavera

João Ricardo/João Apolinário

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por me proporcionar a oportunidade de alcançar esta conquista. Agradeço a minha família, a quem dedico este trabalho. A meus pais, José e Tereza, pelo apoio, preocupação, pelas orações e pelo amor incondicional. Aos meus irmãos, Ronim e Vaninha, pelo carinho, pela amizade.

À minha esposa Ingridy, pelo amor, atenção, paciência e cuidado, enfim, agradeço por estar sempre ao meu lado!

À professora Diana, obrigada pela orientação deste trabalho, pela confiança, paciência, tolerância com os meus erros e limitações e principalmente por todas as suas valorosas contribuições sem as quais não teria sido possível a construção desse trabalho!

Agradeço aos professores do programa de mestrado PROFMAT que contribuíram, ao longo desses dois anos, com os seus valorosos conhecimentos para a minha formação, qualificação e crescimento profissional.

A todos os colegas de mestrado, agradeço pela convivência que fizeram com que as sextas-feiras destes dois anos difíceis se tornassem mais alegres e menos cansativas.

Agradeço à CAPES, pelo apoio financeiro.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a concretização deste sonho!

Resumo

O papel desempenhado pela educação formal na vida do cidadão é cada dia mais relevante para que este exerça sua cidadania de maneira plena. No cumprimento dessa função a Estatística destaca-se como preponderante por estar presente direta ou indiretamente em todas as áreas do saber acadêmico, bem como no dia-a-dia das pessoas. É diante dessa realidade que a proposta desta pesquisa é a de investigar como esse tema tão relevante na formação do educando tem sido tratado no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O ENEM representa, atualmente, a maior avaliação aplicada aos estudantes brasileiros, servindo como forma de ingresso nas principais universidades do país. Neste trabalho, pretendemos fazer um levantamento de como o conteúdo de Estatística tem sido abordado nas provas do ENEM e depois comparar com a forma como tal conteúdo apresentado em alguns dos principais livros didáticos adotados no país. Dessa forma, esperamos fornecer subsídios para que os professores possam identificar a melhor maneira de preparar os seus alunos para a realização dessa prova, bem como para o uso dos conhecimentos de Estatística no seu cotidiano. A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica e qualitativa, sendo que a proposta aqui é analisar todas as provas do ENEM desde que este assumiu o atual formato em 2009, com 180 questões objetivas e uma dissertativa (redação) aplicada em dois dias. Também foram analisadas aquelas questões de outras áreas nas quais o conteúdo de Estatística estava presente através, principalmente, de gráficos e tabelas. Por fim, será feita uma análise crítica das duas abordagens: livros didáticos e questões do ENEM, considerando cinco livros didáticos adotados no ensino médio em escolas brasileiras.

Palavras-chave: Estatística, Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Livros Didáticos.

Abstract

The role of formal education in the life of the citizen is increasingly relevant for this exercise their citizenship to the fullest day. In fulfilling this role Statistical stands out as dominant by being present directly or indirectly in all areas of academic knowledge as well as day-to-day lives. It is this reality that the purpose of this research is to investigate how this theme as relevant in the education of the student has been treated at the *Exame Nacional do Ensino Médio* (ENEM). ENEM currently represents the largest evaluation applied to Brazilian students, serving as a way to enter the major universities of the country. In this work, we make a survey of how the contents of Statistics has been addressed in evidence ENEM. Thus, we hope to provide grants for teachers to identify the best way to prepare their students for the purposes of proof, as well as the use of knowledge of statistics in your daily life. The research is characterized as literature and qualitative , and the proposal here is to analyze all the evidence ENEM since this took its current format in 2009 , with 180 objective questions and one essay question (writing) applied in two days . Those issues in other areas in which the contents of Statistics was present primarily through graphs and tables were also analyzed.

Key-words: Statistics, ENEM, Textbooks.

Sumário

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

1	Introdução	p. 13
2	Fundamentos Estatísticos	p. 16
2.1	História da Estatística	p. 16
2.2	Conceitos Básicos	p. 18
3	Análise do Conteúdo de Estatística Básica nas Provas do ENEM	p. 31
3.1	História do ENEM	p. 31
3.2	ENEM 2009	p. 32
3.3	ENEM 2010	p. 35
3.4	ENEM 2011	p. 39
3.5	ENEM 2012	p. 42
3.6	ENEM 2013	p. 46
4	Análise do Conteúdo de Estatística nos Livros Didáticos de Matemática	p. 50
4.1	Livro “Matemática: Contexto e Aplicações”	p. 50
4.2	Livro “Matemática: Uma nova abordagem, versão progressões”	p. 51
4.3	Livro “Matemática Ensino Médio”	p. 52
4.4	Livro “Matemática e Cidadania Ensino Médio”	p. 53
4.5	Livro “Matemática, Ciência, Linguagem e Tecnologia”	p. 54

5 Conclusões	p. 57
Referências Bibliográficas	p. 60
Anexo A	p. 61

Lista de Figuras

- 2.1 Turnos em que foram eleitos os prefeitos das capitais de estados brasileiros nas eleições de 2004. p. 20
- 2.2 Gráfico de barras referente aos dados da Tabela 2.1 referentes à quantidade de livros vendidos de acordo com os meses do segundo semestre. p. 21
- 2.3 Estudantes que possuem telefone móvel celular com idade de 10 anos ou mais. p. 22
- 2.4 Pictograma dos dados apresentados na Tabela 2.1 referentes à quantidade de livros vendidos de acordo com os meses do segundo semestre. p. 23
- 2.5 Gráfico de setores dos dados apresentados na Tabela 2.1 referentes à quantidade de livros vendidos de acordo com os meses do segundo semestre. p. 24
- 2.6 Histograma dos dados da altura dos estudantes de uma escola. p. 24
- 2.7 Gráfico de linhas dos dados apresentados na Tabela 2.1 referentes à quantidade de livros vendidos de acordo com os meses do segundo semestre. p. 25
- 2.8 Gráfico de área dos dados apresentados na Tabela 2.1 referentes à quantidade de livros vendidos de acordo com os meses do segundo semestre. p. 25
- 2.9 Quantidade de água utilizada para produção de 1 kg de alguns tipos de alimentos. p. 26
- 2.10 Temperaturas registradas ao longo do mês. p. 28
- 2.11 Preço das diárias em alguns hotéis. p. 29
- 2.12 Alturas dos saltos dos atletas. p. 30
- 3.1 Distribuição da população brasileira por regiões e percentual de moradias sem saneamento básico. p. 32
- 3.2 Médias finais de alunos de determinado curso. p. 34
- 3.3 Relação entre o tamanho e o número das propriedades rurais no Brasil. p. 36
- 3.4 Taxas de desempregos nas regiões metropolitanas março/2010. p. 37

3.5	Proporção do eleitorado em relação à população.	p. 39
3.6	Perfil dos novos corredores.	p. 41
3.7	Escala do índice de Massa Corpórea com as respectivas categorias relacionadas aos pesos.	p. 41
3.8	Semirreações x Potencial Padrão de Redução (v).	p. 43
3.9	Opinião de visitantes sobre contos de Halloween.	p. 45
3.10	Taxa de fecundidade total.	p. 46
3.11	Notas finais atribuídas pela banca avaliadora.	p. 48

Lista de Tabelas

2.1	Tabela com frequências absolutas do número de livros vendidos no segundo semestre.	p. 21
3.1	Distribuição de questões sobre Estatística nas provas do 1º dia no ENEM de 2009.	p. 33
3.2	Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Matemática e suas Tecnologias no ENEM de 2009.	p. 35
3.3	Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Linguagens Códigos e suas Tecnologias no ENEM 2010.	p. 36
3.4	Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Matemática e suas Tecnologias no ENEM de 2010.	p. 38
3.5	Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ENEM 2011.	p. 40
3.6	Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Matemática e suas Tecnologias no ENEM de 2011.	p. 42
3.7	Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ENEM 2012.	p. 44
3.8	Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Matemática e suas Tecnologias no ENEM de 2012.	p. 46
3.9	Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ENEM 2013.	p. 47
3.10	Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Matemática e suas Tecnologias no ENEM de 2013.	p. 49
4.1	Conteúdo Estatística no livro Matemática: Contexto e Aplicações.	p. 51

4.2	Conteúdo de Estatística no livro Matemática: Uma nova abordagem, versão progressões. Introdução	p. 52
4.3	Conteúdo Estatística no livro Matemática Ensino Médio.	p. 53
4.4	Distribuição do conteúdo de Estatística no livro Matemática e Cidadania Ensino Médio.	p. 54
4.5	Conteúdo de Estatística no livro Matemática, Ciência, Linguagem e Tecnologia.	p. 55

1 Introdução

Nos dias de hoje, a Estatística configura-se como uma das principais ferramentas que nos possibilitam ler e interpretar o mundo à nossa volta. De acordo com Marmo *et al.* (2008): “a Estatística elabora métodos para a coleta e organização de dados, para que a partir dessas informações e obedecendo a critérios matemáticos, seja possível determinar as tendências que ajudem na tomada de decisões”. Entre outras coisas, a Estatística estuda procedimentos para a coleta, a organização, a análise e a interpretação de dados em tabelas ou gráficos dos mais variados que permeiam o nosso cotidiano nos jornais, revistas, cartazes e outros tantos meios de comunicação visual. Dessa maneira, o conhecimento estatístico auxilia na tomada de decisões, sejam estas decisões de caráter individual ou coletivo. Moore (2000) diz que: “Não podemos escapar dos dados, assim como não podemos evitar o uso de palavras”. Usamos Estatística, por exemplo, quando vamos comprar um carro e procuramos informações do veículo tais como é custo de manutenção, consumo médio de combustível dentre outras características do modelo. Governos usam estatísticas para planejar os investimentos em programas sociais entre outros investimentos. Enfim, a Estatística está sempre presente na nossa vida, pois é na estatística que estudamos os métodos necessários para fazer inferências e predições. Segundo Passarelli (2008), o estudo da Estatística é feito em grande parte pelo professor de matemática do Ensino Médio, mas os conceitos de Probabilidade e Estatística também são utilizados em outras disciplinas como geografia, história e biologia. Atualmente, somos diariamente bombardeados por uma série de informações de jornais, revistas, sites, blogs e outros meios de comunicação que a cada dia nos mostram tais informações de maneira cada vez mais resumidas, por meio de gráficos, tabelas e planilhas. Obviamente, tais formas de apresentação dos dados têm forte apelo visual e ajudam a resumir os resultados dos estudos e pesquisas de modo mais atrativo do que se apenas números são mostrados. No entanto, isto torna imprescindível que saibamos ler e interpretar corretamente tais informações, para que possamos entender o mundo à nossa volta e dessa maneira nos tornarmos cidadãos críticos do nosso papel na sociedade. No que se refere aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999), segundo Lopes (1998),

[...] os Parâmetros Curriculares Nacionais recomendam o trabalho com Estatística com

a finalidade de que o estudante construa procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações, e que seja capaz de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos.

Nessa realidade, a função do professor é cada vez mais determinante na formação plena do educando, enquanto cidadão de fato.

É claro que a escola desempenha importante papel na formação do aluno enquanto cidadão. Mas vale salientar que o objetivo primordial da escola é instruir. Muitos alunos buscam nas escolas, uma formação que lhes permita obter acesso ao Ensino Superior. Até bem pouco tempo atrás, a entrada em um curso superior estava sujeita à aprovação nas provas de vestibular, as quais tinham regras específicas para cada instituição. Nos últimos anos, instituiu-se a realização de uma avaliação anual dos estudantes do Ensino Médio. Tal avaliação, chamada Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), surgiu no intuito de avaliar o desempenho dos alunos concluintes do Ensino Médio em conteúdos que compõem o currículo básico até o Ensino Médio. Mas, atualmente, a nota do ENEM tem sido usada por diversas Instituições de Ensino Superior (IES) públicas para substituir e/ou complementar a nota do vestibular tradicional. A nota do ENEM também é usada como critério para que os estudantes tenham acesso a um programa do governo que fornece bolsas de estudos a estudantes de graduação em IES privadas. De acordo com o site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é uma prova realizada pelo Ministério da Educação do Brasil desde 1998 que cresceu muito ao longo desse período passando por algumas mudanças. Atualmente, a prova é realizada em dois dias e consta de 180 questões objetivas divididas em quatro áreas de conhecimento: Ciências humanas e suas tecnologias, Ciências da natureza e suas tecnologias, Linguagens, códigos e suas tecnologias, matemática e suas tecnologias, além de uma questão discursiva. Ainda de acordo com o site do INEP, o ENEM tem vários objetivos: ele é utilizado para avaliar a qualidade do Ensino Médio no país e, além disso, seu resultado serve para acesso ao Ensino Superior em universidades públicas e privadas brasileiras através do Sistema de Seleção Unificado (SiSU) e do Programa Universidade para Todos (PROUNI) respectivamente. De acordo com a Folha de São Paulo, o ENEM é o maior exame do Brasil e o segundo maior do mundo, atrás somente do vestibular chinês a sua última edição (novembro de 2013) contou com mais de sete milhões de inscritos divididos em 1.661 cidades do país. A priori, o conteúdo de Probabilidade e Estatística “pertence” à área matemática e suas tecnologias. No entanto, como já foi citado anteriormente, tal conteúdo é abordado indiretamente em outras áreas, quando é exigida do estudante a compreensão, por exemplo, de gráficos e tabelas. Diante da importância do conteúdo de Estatística no nosso cotidiano e da grandeza do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), é que decidimos investigar como o tema Estatística

é tratado no ENEM, não apenas na prova de Matemática e suas Tecnologias, mas também nas demais áreas, onde tal conteúdo é abordado através de informações representadas em tabelas e/ou gráficos. Dessa maneira, buscamos entender a importância que esse conteúdo exerce na principal avaliação do ensino e dos estudantes de Ensino Médio do Brasil.

Além disso, nossa pesquisa também incluiu uma análise dos principais livros didáticos de Matemática utilizados no Ensino Médio, especificamente no que diz respeito à forma com que são apresentados os conceitos e definições de Estatística básica. Buscamos com isso identificar como tais conceitos e definições abordados nas questões do Enem são trabalhados nos livros textos utilizados nas escolas. Neste sentido, investigamos se os livros abordam todo o conteúdo, bem como a forma como este conteúdo é distribuído ao longo do livro. Com isso objetivamos comparar e averiguar se os conteúdos que são abordados nas questões do Enem são contemplados de maneira satisfatória pelos livros didáticos, considerando-se a importância que esses materiais desempenham na formação dos estudantes, que muitas vezes não contam com outras fontes para se prepararem para as provas do ENEM.

Visando atingir tais objetivos, o Capítulo 1 contém alguns dos conceitos básicos de Estatística, bem como um pouco de sua história, para contextualizar o estudo. Já no Capítulo 2 há o resultado do levantamento de como os conceitos de Estatística tem sido cobrado nas provas do ENEM desde 2009, seja nas provas específicas da área ou não. No Capítulo 3, apresentamos a análise de como os livros didáticos de Matemática tem trazido os conceitos de Estatística. Por fim, no Capítulo 4 serão apresentados os resultados do estudo e uma discussão a respeito do que se observou. Neste último capítulo, a fim de complementar a informação sobre como a Estatística tem sido abordada nos livros didáticos, baseamos as conclusões também nos depoimentos de alguns professores, os quais se encontram em anexo.

2 Fundamentos Estatísticos

Neste capítulo, serão apresentados alguns conceitos básicos de Estatística. Uma análise estatística tem duas etapas. No primeiro momento, extraem-se as informações contidas na amostra. Esta etapa é conhecida como Análise Exploratória de Dados ou Estatística Descritiva. Tal análise é feita a partir de gráficos, tabelas e medidas resumo, como por exemplo, média e variância. Os livros de matemática do Ensino Médio trazem tal conteúdo, mas nem sempre ele é visto pelos alunos. A segunda etapa da análise é a da Estatística Inferencial, onde se propõe algum modelo que possa responder, com base na amostra, as perguntas sobre a população propostas pelo pesquisador. Desta forma, inicialmente há um pouco de história da Estatística, que apesar de seu uso remontar a tempos muito distantes, tem seu desenvolvimento enquanto ciência bastante recente. Depois, algumas das principais definições de Estatística Descritiva serão apresentadas. Sempre que possível, os conceitos serão ilustrados com questões do ENEM e de livros didáticos considerados neste trabalho.

2.1 História da Estatística

Há muito, a estatística está presente no cotidiano da humanidade, havendo vários registros históricos de seu uso. A estatística é, seguramente, uma das ciências cujos usos e aplicações remontam aos primórdios da vida humana em sociedade, tendo evoluído continuamente ao longo de sua existência enquanto ciência, absorvendo novas técnicas e aplicações. De acordo com o site <http://www.ufrgs.br/mat/graduacao/estatistica/historia-da-estatistica> (UFRGS, de 2014), acessado em 02 de fevereiro de 2014, a palavra Estatística originalmente está associada à palavra latina STATUS (estado). Historiadores encontraram indícios de que 3000 anos antes de Cristo, já eram realizados censos na Babilônia, China e Egito, inclusive no 4º livro do velho testamento há referência a uma instrução dada a Moisés, para que fosse realizado um levantamento dos homens de Israel com capacidades físicas para a guerra. Essas informações, de um modo geral, eram utilizadas para a determinação da cobrança de impostos e para o alistamento militar, sobretudo em Roma. Assim, a origem da estatística pode ser caracterizada como uma

resposta à crescente necessidade de organização dos registros de informações e cadastros dos Estados. No entanto, embora essa prática tenha tido início há muitos séculos, por muitos povos como os egípcios, gregos e romanos, foi apenas no século XVII que a estatística passou a ser considerada como disciplina autônoma, objetivando basicamente a descrição dos bens do Estado. Segundo <http://www.estadistica.ccet.ufrn.br/historia.php>, acessado em 04 de fevereiro de 2014, considera-se que Gottfried Anchenwall (1719-1772) foi o pioneiro no uso da palavra estatística, apesar de ser usada com um significado bem mais restrito do que o de hoje em dia. Na Enciclopédia Britânica, o verbete “STATISTICS” surgiu em 1917. Diferentemente das características da escola alemã, surgiram no século XVII na Inglaterra os aritméticos políticos, merecem especial destaque Jonh Graunt (1620-1674) e William Petty (1623-1687), estes buscavam entender os fenômenos sociais e políticos através do estudo de dados numéricos, seus estudos consistiam basicamente de análises profundas dos registros de nascimentos e mortes, realizadas através de Tábuas de Mortalidade, nesses estudos dentre outros resultados eles constataram que o percentual de nascimentos de crianças do sexo masculino (51%) eram ligeiramente maiores que de crianças do sexo feminino (49%), assim, pode-se considerar a escola dos aritméticos políticos como sendo o berço da Demografia, tendo como um dos seus mais destacados adeptos o pastor alemão Sussmilch (1707-1767), sendo este apontado como responsável pelo uso da estatística como instrumento indutivo de investigação. A partir da segunda metade do século XIX, os alemães Helmert (1843-1917) e Wilhelm Lexis (1837-1914), o inglês Francis Ysidro Edgeworth (1845-1926), e o dinarquês Thorvald Nicolai Thiele (1838-1910) alcançaram valiosos resultados para o desenvolvimento da Inferência Estatística, apesar dessas conquistas, deve-se a Karl Pearson (1857-1936), William S. Gosset (1876-1937) e, principalmente, Ronald A. Fisher (1890-1962) o impulso decisivo no desenvolvimento da estatística, este último foi sem dúvidas responsável pelas maiores contribuições à Estatística Moderna, formado em astronomia pela tradicional Universidade de Cambridge em 1912, fundou o renomado Statistical Laboratory da famosa estação agrônômica de Rothamsted, apresentando os princípios de planejamento de experimentos, preconizando conceitos de aleatorização e da Análise de Variância, que são largamente utilizados nos dias atuais. Em 1925 com a publicação do seu livro “Statistical Methods for ReserchWorkers”, Ronald A. Fisher contribuiu de maneira significativa para familiarizar cientistas com a mais modernas aplicações práticas dos métodos estatísticos bem como, para implantar uma mentalidade estatística com a nova geração de cientistas, alguns dos trabalhos mais significativos de Fisher foram reunido em “Contributions to mathematical Statistics” (J. Wiley & Sons, Inc., Nova Iorque, 1950). Em 1955, Ronald A. Fisher esteve no Brasil durante a realização do 2º Congresso Internacional de Biometria, ocorrido em Campinas-SP. Nos dias de hoje, é consenso que a Estatística é fundamental para o desenvolvimento da pes-

quisa científica nas mais diversas áreas. Apesar de sua origem estar associada ao conhecimento das características populacionais, hoje, a Estatística ampliou seus horizontes e tem sido largamente usada, por exemplo, em Genética, Marketing, Planejamento de Políticas Públicas. Desta forma, qualquer pesquisa de caráter experimental deveria ter o acompanhamento de um Estatístico desde os momentos iniciais. Além disso, para compreender o caráter aleatório das pesquisas e de seus resultados, as pessoas deveriam, ainda no Ensino Básico, ter noções de Estatística. Isso contribuiria para a formação de um pensamento crítico na população em geral.

2.2 Conceitos Básicos

Antes de se fazer um levantamento de como a Estatística tem estado presente nas provas do ENEM, será preciso fazer uma breve revisão dos seus conceitos básicos. Para começar, precisamos de uma definição que é usada para contextualizar o problema da Estatística.

Definição 2.1 *População é um conjunto de indivíduos que tem em comum uma característica de interesse em certo estudo.*

Por exemplo, são populações as escolas particulares de Campina Grande, Os eleitores do estado da Paraíba, as peças fabricadas por uma máquina ou os peixes de um determinado rio.

Acontece que muitas vezes realizar o estudo em uma população é inviável, sendo em alguns casos, impossível estudar toda a população segundo a característica de interesse. Isso nos leva a verificar como tal característica de interesse se comporta em parte da população.

Definição 2.2 *Amostra é um subconjunto da população ou universo estatístico. Pode-se dizer que a amostra é o conjunto de todos os indivíduos da população que são de fato investigados.*

Para que haja certa confiança de que o comportamento da amostra reflete o comportamento da população, a amostra deve ter certas características e sua obtenção deve seguir algumas regras. Há uma área em Estatística chamada Amostragem, que se dedica ao estudo de técnicas de obtenção de amostras confiáveis.

Define-se a característica da população que é objeto de um estudo proposto como **variável**. De acordo com Centurión *et al.* (2012), “variáveis são as características da população que estão sendo investigadas”, ou seja, em uma pesquisa que analisa a altura, o peso, a idade e a série dos alunos de uma escola a variáveis são: altura, peso, idade e série. As variáveis podem ser qualitativas ou quantitativas.

Variáveis Qualitativas são aquelas que não podem ser expressas numericamente. São exemplos de tais variáveis, grau de instrução, sexo e estado civil. As variáveis qualitativas podem ainda ser classificadas como nominais ou ordinais. Nos exemplos acima temos que grau de instrução é uma variável qualitativa ordinal, pois, é possível haver uma ordenação entre os diferentes graus de instrução (Ensino fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior), enquanto que sexo e estado civil são variáveis qualitativas nominais, uma vez que não há critérios objetivos que permitam ordenar tais variáveis. **Variáveis quantitativas** são aquelas a que tem natureza numérica, como por exemplo, idade, altura e peso. As variáveis quantitativas podem ser divididas em dois tipos: discretas e contínuas. As variáveis quantitativas discretas são aquelas que assumem valores em um conjunto enumerável e, em geral, surgem como resultado de contagens. As variáveis quantitativas contínuas são aquelas que assumem valores reais, em geral provenientes de medições. Nas variáveis citadas acima, por exemplo, altura e peso são variáveis quantitativas.

Uma vez definidos os objetivos do estudo, o próximo passo é definir variáveis de interesse, ou seja, quais são as características a serem estudadas na população alvo. Depois, deve-se colher uma amostra e, para cada elemento da amostra, as variáveis devem ser observadas. Depois de colhidos os dados, devemos fazer uma análise exploratória dos mesmos, ou seja, compilá-los de forma resumida, através de medidas que representem as informações mais importantes da amostra. Este é o papel da **Estatística Descritiva**.

A questão é que olhando os dados mostrados diretamente não dá para obter informações que se quer sobre as variáveis de interesse. Neste caso, definem-se algumas medidas que representam características importantes dos dados e que traduzem os dados em informações. Os gráficos, além de apresentarem de forma mais atraente os dados, dão uma ideia visual e rápida de vários aspectos interessantes a respeito das variáveis consideradas no estudo. Deste modo, a seguir serão apresentados alguns conceitos referentes a medidas e gráficos usados na análise exploratória de dados para representar as informações contidas na amostra.

De acordo com Bussab e Morettin (2005), quando se estuda uma variável, o maior interesse do pesquisador é conhecer o comportamento dessa variável, analisando a ocorrência de suas possíveis realizações. Neste sentido, define-se **frequência** de uma variável como a quantidade de repetições de cada um de seus valores. A frequência pode ser absoluta ou relativa. No primeiro caso, temos a contagem numérica da quantidade de elementos que apresentam essa variável na amostra, por exemplo, se em uma escola com 400 alunos 80 deles têm 14 anos, dizemos que a frequência absoluta da variável idade desse conjunto de alunos correspondente a 14 anos é 80. Frequência relativa é a razão entre a frequência absoluta e o tamanho da amostra.

No exemplo acima, temos que a frequência relativa da variável idade correspondente a 14 anos é $80/400$, isto é, 0,2 ou 20%.

Abaixo, tem-se uma questão presente no ENEM 2009, onde se definiu uma variável “turno em que o candidato foi eleito” e observou-se tal variável para cada uma das capitais dos estados brasileiros. Tal variável tem dois resultados possíveis. Foi pedido que se calculasse a frequência relativa de cada um dos resultados.

ENEM 2009 dia 02 (questão 82)- No quadro seguinte, são informados os turnos em que foram eleitos os prefeitos das capitais de todos os estados brasileiros em 2004.

	cidade	turno		cidade	turno		cidade	turno
1	Aracaju (SE)	1.º	10	Goiania (GO)	2.º	19	Recife (PE)	1.º
2	Belém (PA)	2.º	11	João Pessoa (PB)	1.º	20	Rio Branco (AC)	1.º
3	Belo Horizonte (MG)	1.º	12	Macapá (AP)	1.º	21	Rio de Janeiro (RJ)	1.º
4	Boa Vista (RR)	1.º	13	Maceió (AL)	2.º	22	Salvador (BA)	2.º
5	Campo Grande (MS)	1.º	14	Manaus (AM)	2.º	23	São Luís (MA)	1.º
6	Cuiabá (MT)	2.º	15	Natal (RN)	2.º	24	São Paulo (SP)	2.º
7	Curitiba (PR)	2.º	16	Palmas (TO)	1.º	25	Teresinha (PI)	2.º
8	Florianópolis (SC)	2.º	17	Porto Alegre (RS)	2.º	26	Vitória (ES)	2.º
9	Fortaleza (CE)	2.º	18	Porto Velho (RO)	2.º			

Fonte: TSE

Almanaque ABRIL: Brasil 2005. São Paulo: Abril, 2005.

Figura 2.1: Turnos em que foram eleitos os prefeitos das capitais de estados brasileiros nas eleições de 2004.

Na região norte, a frequência relativa da eleição dos prefeitos no 2º turno foi, aproximadamente,

- a) 42,86%
- b) 44,44%
- c) 50,00%
- d) 57,14%
- e) 57,79%

Uma forma bastante usual de se dispor os valores de uma variável aleatória com suas respectivas frequências é através de uma **tabela de frequências**. Tal representação nos ajuda a ter uma ideia global da distribuição dos dados. Essas tabelas podem conter as frequências absolutas e relativas, bem como frequências acumuladas e frequências relativas acumuladas. Quando as

variáveis são contínuas, elas podem ser divididas em classes e as frequências medidas em cada classe. O critério de divisão pode ser definido de acordo com a natureza da variável em questão.

A Tabela 2.1 representa uma distribuição de frequências absolutas do número de livros vendidos em alguns meses do ano.

Tabela 2.1: Tabela com frequências absolutas do número de livros vendidos no segundo semestre.

Meses do segundo semestre	Número de livros vendidos
Julho	350
Agosto	300
Setembro	400
Outubro	400
Novembro	450
Dezembro	500

Fonte: Matemática Contexto e Aplicações; p. 22, Dante, Luiz Roberto, 2010, 1ª versão, São Paulo ática.

Além da representação através das tabelas, é possível resumir as informações dos dados utilizando gráficos. A representação gráfica é uma representação de maneira geométrica construída de forma precisa tendo como base informações numéricas obtidas através de pesquisas e organizadas em uma tabela. Abaixo veremos os principais tipos de gráficos.

Os **gráficos de barras** são usados para variáveis qualitativas. Eles são formados por duas linhas também chamadas eixos, um vertical e outro horizontal. No eixo horizontal são afixadas as categorias da variável e no eixo vertical as suas respectivas frequências. As colunas devem sempre possuir a mesma largura e a distância entre elas deve ser constante. A Figura 2.2 abaixo exemplifica os gráficos de barras.



Figura 2.2: Gráfico de barras referente aos dados da Tabela 2.1 referentes à quantidade de livros vendidos de acordo com os meses do segundo semestre.

Quando se quer comparar uma variável em duas populações diferentes, pode-se usar o **Gráfico de Barras Múltiplas**, onde em cada resultado possível da variável são postas duas barras, cada uma representando a frequência do resultado em cada uma das duas amostras referentes às duas populações consideradas. Também é possível, comparar valores de uma variável dicotômica em diferentes populações.

No gráfico de barras, pode-se utilizar tanto a frequência relativa, quanto a absoluta. No entanto, no gráfico de barras múltiplas, deve-se usar a frequência relativa, para que os dados das duas amostras fiquem numa mesma escala, possibilitando comparações. Se por exemplo, as amostras têm tamanhos diferentes e são usadas as frequências absolutas para construir o gráfico, as conclusões podem ser completamente equivocadas.

A questão abaixo foi retirada da prova do ENEM 2010 e traz um gráfico de barras múltiplas construído usando frequências relativas e o aluno deveria ser capaz de identificar a barra referente à categoria especificada e em seguida transformar a frequência relativa em frequência absoluta sabendo o total de indivíduos na população.

Questão 141 (ENEM 2010 - dia 02 caderno azul) Os dados do gráfico foram coletados por meio da Pesquisa Nacional de Amostras de Domicílios. Supondo-se que no Sudeste, 14900

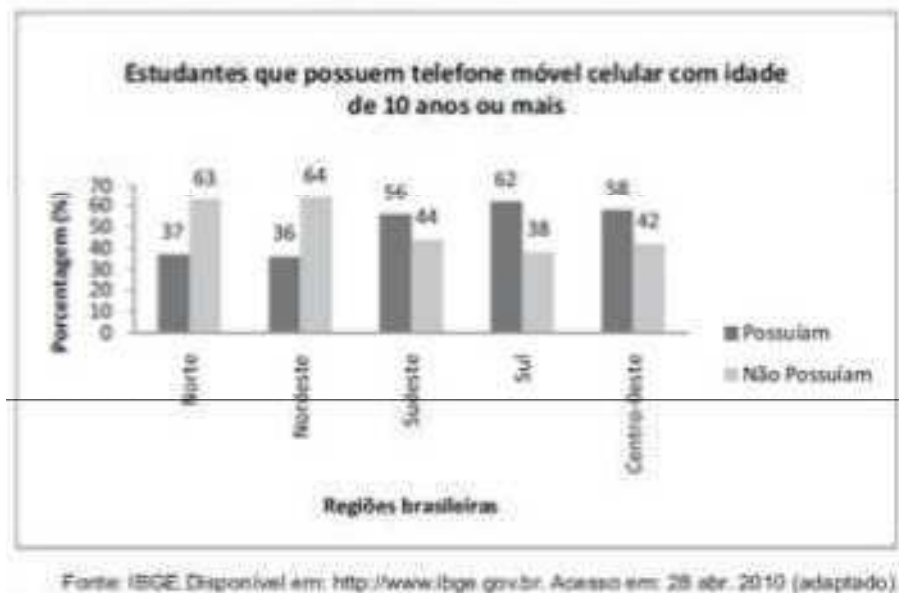


Figura 2.3: Estudantes que possuem telefone móvel celular com idade de 10 anos ou mais.

estudantes foram entrevistados nessa pesquisa, quantos deles possuíam telefone móvel celular?

- a) 5513
- b) 6556

- c) 7450
- d) 8344
- e) 9536

Quando as barras do gráfico de barras são ilustradas com figuras relacionadas ao tema do estudo, então se tem um **pictograma**, também chamado gráfico pictórico. Tal formato é comumente encontrado em jornais e revistas, pois, conforme Crespo (2002), “O pictograma constitui um dos processos gráficos que melhor fala ao público, pela sua forma ao mesmo tempo atraente e sugestiva”. A Figura 2.4 apresenta a representação dos dados da Tabela 2.1 em um pictograma.



Figura 2.4: Pictograma dos dados apresentados na Tabela 2.1 referentes à quantidade de livros vendidos de acordo com os meses do segundo semestre.

O **gráfico de setores**, popularmente conhecido como gráfico de pizza, é utilizado para representar a composição de partes de uma totalidade. Eles são representados por um círculo dividido proporcionalmente de acordo com as frequências das categorias da variável na amostra obtida. Os valores podem ser expressos numericamente ou, como é mais comum, percentualmente. A Figura 2.5 abaixo tem a representação dos dados da Tabela 2.1 na forma de um gráfico de setores.

Os gráficos de barras e de setores são usados para variáveis qualitativas. No caso das variáveis quantitativas, outros tipos de gráficos devem ser utilizados. A seguir, serão apresentadas algumas dessas representações.

Um dos principais tipos de gráfico utilizados quando se tem variáveis quantitativas contínuas é o **histograma**, o qual está exemplificado na Figura 2.6. Este tipo de gráfico assemelha-se ao gráfico de colunas em vários aspectos, já que sua construção é praticamente igual. No



Figura 2.5: Gráfico de setores dos dados apresentados na Tabela 2.1 referentes à quantidade de livros vendidos de acordo com os meses do segundo semestre.

entanto, não há espaço entre as barras, a largura de cada barra representa o tamanho da classe que ela representa e a altura da barra representa a frequência relativa da classe.

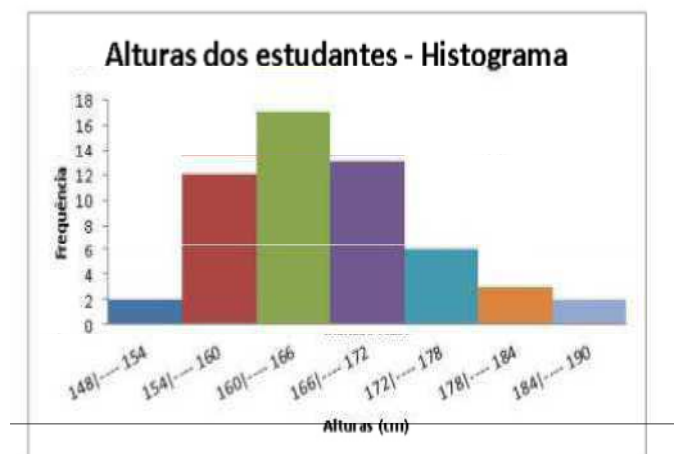


Figura 2.6: Histograma dos dados da altura dos estudantes de uma escola.

O **Gráfico em linha** é composto por dois eixos, um vertical e outro horizontal, e por uma linha que mostra a evolução de um fenômeno ou processo ao longo do tempo. Sendo assim, tal gráfico é adequado para se usar quando se tem uma variável observada ao longo do tempo. Permite detectar tendências crescentes, decrescentes ou de sazonalidade, por exemplo. A Figura 2.7 abaixo traz os dados da Tabela 2.1 representados através de um gráfico de linhas.

O **gráfico de área**, assim como o gráfico de linha, é indicado para representar a evolução variável observada através do tempo. Os dados, vistos como uma série de observações indexadas pelo tempo, são exibidos como um conjunto de pontos conectados por uma linha, com uma área preenchida abaixo da linha. Os valores são representados pela altura do ponto medida pelo eixo y. Os instantes de tempo são fixados no eixo x. A Figura 2.8 mostra um gráfico de área



Figura 2.7: Gráfico de linhas dos dados apresentados na Tabela 2.1 referentes à quantidade de livros vendidos de acordo com os meses do segundo semestre.

para os dados da Tabela 2.1.



Figura 2.8: Gráfico de área dos dados apresentados na Tabela 2.1 referentes à quantidade de livros vendidos de acordo com os meses do segundo semestre.

De acordo com Crespo (2002), o **Cartograma** é a representação sobre uma carta geométrica. Esse modelo de gráfico é utilizado quando se deseja visualizar os dados estatísticos, relacionando-os com as suas áreas geométricas ou políticas.

A representação gráfica dos dados tem forte apelo visual e trazem de maneira bem mais direta as informações sobre a variável de interesse. Além dos gráficos, algumas medidas são usadas para resumir os dados. Tais medidas devem ser representativas de certas características da distribuição dos dados. Serão considerados a seguir dois tipos de medida: as de posição (ou

localização) e as de dispersão.

As **medidas de posição central** mais utilizadas são média, mediana e moda. A **média aritmética simples** é obtida como sendo o quociente entre a soma dos valores das observações e o número total delas. Em outras palavras, a média aritmética de n observações X_1, X_2, \dots, X_n é dada por

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}.$$

A questão abaixo ilustra o uso de média aritmética através de uma questão do ENEM 2009. Além da média aritmética, a questão também aborda a interpretação de um gráfico de barras, neste caso, pictórico.

Questão 67 (ENEM 2009 - dia 02) Nos últimos anos, o aumento da população, aliado ao crescente consumo de água, tem gerado inúmeras preocupações, incluindo uso desta na produção de alimentos, o gráfico mostra a quantidade de água necessária para a produção de 1 kg de alguns tipos de alimentos.

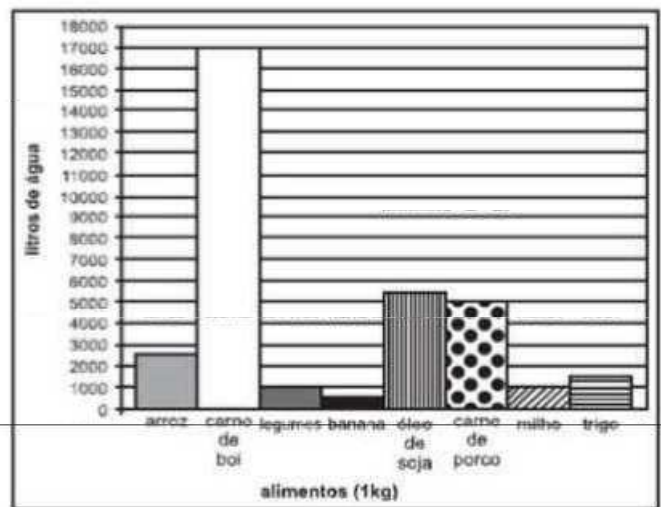


Figura 2.9: Quantidade de água utilizada para produção de 1 kg de alguns tipos de alimentos.

Com base no gráfico, para a produção de 100 kg de milho, 100 kg de trigo, 100 kg de arroz, 100 kg de carne de porco, 600 kg de carne de boi, a quantidade média de água necessária, por quilograma de alimento produzido, é aproximadamente igual a:

- 415 litros por quilograma
- 11200 litros por quilograma
- 27000 litros por quilograma

d) 2.240.000 litros por quilograma

e) 2.700.000 litros por quilograma

A média aritmética é a mais popular entre os meios de se calcular média, mas não é única. há outras formas de se calcular médias, específicas para alguns casos particulares. A média ponderada é usada quando as observações têm pesos diferentes. Neste caso, para obtermos a média aritmética ponderada devemos multiplicar o valor de cada observação pelo seu respectivo peso e dividir esse resultado pela soma dos pesos em questão. Há ainda a Média Geométrica, a média quadrática e a média harmônica.

Outra medida de posição bastante considerada em análises estatísticas é a **moda**, a qual é definida como o valor que aparece com maior frequência em um grupo de valores observados.

A terceira medida de posição considerada aqui é a **mediana**. Dado um conjunto de valores observados, para obtermos a mediana precisamos ordená-lo (de maneira crescente ou decrescente), assim, se o número de valores observados for ímpar então a mediana será o valor que ocupa a posição do meio, por outro lado, se o número de valores for par, então a mediana será a média aritmética simples dos dois valores que ocupam as posições centrais do conjunto de valores.

As medidas de posição são importantes e bastante utilizadas. Frequentemente ouvimos nos telejornais e vimos em reportagens impressas ou online resultados de pesquisas apresentados na forma de uma dessas medidas, em especial da média (aritmética). Vale ressaltar que, como cálculo dessas quantidades é feito através de fórmulas matemáticas, as variáveis em questão devem ser numéricas. Entretanto, nem sempre os valores obtidos para média e para a mediana estarão entre os possíveis para a variável considerada. Podemos ter, por exemplo, uma variável que assume valores naturais, mas que tem sua média fora desse conjunto. A função dessas duas medidas é indicar em torno de quais valores se concentram os dados, não indicar o valor que mais provavelmente ocorrerá.

Como exemplo de aplicação das medidas de tendência central, podemos mostrar as seguintes questões, retiradas das provas do ENEM realizadas em 2011 e 2013, respectivamente. A primeira das questões é direta, mas a segunda requer também uma compreensão da representação gráfica dos dados.

Questão 142 - (ENEM 2011 caderno 07 azul) Uma equipe de especialistas de um centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referência para estudos e verificação de

tendências climáticas ao longo dos meses do ano. As medidas ocorridas nesse período estão indicadas no quadro abaixo:

Dia	Temperatura Registrada
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

Figura 2.10: Temperaturas registradas ao longo do mês.

Em relação à temperatura os valores da média, moda e mediana, são respectivamente iguais

a:

- a) 17°C , 17°C e $13,5^{\circ}\text{C}$
- b) 17°C , 18°C e $13,5^{\circ}\text{C}$
- c) 17°C , $13,5^{\circ}\text{C}$ e 18°C
- d) 17°C , 18°C e $21,5^{\circ}\text{C}$
- e) 17°C , $13,5^{\circ}\text{C}$ e $21,5^{\circ}\text{C}$

Questão 150 (ENEM 2013 - dia 02) Foi realizado um levantamento de 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:

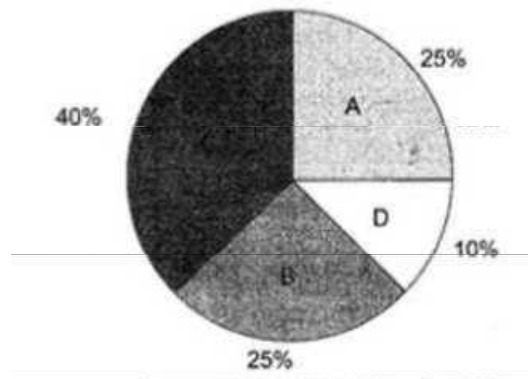


Figura 2.11: Preço das diárias em alguns hotéis.

- a) R\$ 300,00
- b) R\$ 345,00
- c) R\$ 350,00
- d) R\$ 375,00
- e) R\$ 400,00

Além da informação sobre a posição da variável, é importante também ter uma ideia da variabilidade dos dados. As **medidas de dispersão** expressam o grau de dispersão de um conjunto de valores e são utilizadas para dar uma ideia do espalhamento dos dados. As principais medidas de dispersão são a variância e o desvio padrão.

A **variância** é uma medida do grau de dispersão da amostra em torno da média. Para obtermos a variância devemos inicialmente determinar os desvios em relação à média aritmética desses valores, ou seja, a diferença entre cada valor observado e a média aritmética da amostra, e então a variância é definida como sendo a média aritmética da soma dos quadrados dos desvios. Assim, calcula-se a variância de n observações X_1, X_2, \dots, X_n como

$$v = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2.$$

à raiz quadrada da variância, dá-se o nome de Desvio Padrão, ou seja, $D_p = \sqrt{v}$.

O seguinte exemplo ilustra o cálculo das medidas de dispersão apresentadas.

Exemplo: Em um treinamento de salto em altura os atletas realizaram quatro saltos cada um. Veja as marcas obtidas por cinco atletas:

Qual foi o atleta que obteve o menor desvio padrão?

Atleta	1º salto	2º salto	3º salto	4º salto
A	148 Cm	170 Cm	155 Cm	131 Cm
B	145 Cm	151 Cm	150 Cm	152 Cm
C	146 Cm	151 Cm	143 Cm	160 Cm
D	138 Cm	160 Cm	145 Cm	154 Cm
E	133 Cm	149 Cm	169 Cm	158 Cm

Figura 2.12: Alturas dos saltos dos atletas.

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

Além dessas medidas e desses gráficos apresentados existem vários outros. Aqui foram citados alguns dos principais, com o objetivo de lembrar o conteúdo a ser discutido nos próximos capítulos. No Ensino Médio, em geral, são vistas apenas noções de Estatística Descritiva e, portanto, essa área é a que foi considerada neste capítulo. Para um estudo mais aprofundado, recomendam-se livros específicos de Estatística dedicados a alunos de graduação, como por exemplo, Bussab e Morettin (2005).

3 Análise do Conteúdo de Estatística Básica nas Provas do ENEM

A partir deste momento vamos iniciar uma análise das provas do ENEM. Tal análise consistirá essencialmente em observar como os conceitos e definições mais comuns da Estatística são abordados e cobrados no ENEM, tentando dessa forma mostrar como os conhecimentos do estudante a cerca de tais conceitos e definições são relevantes para o seu bom desempenho nas provas do ENEM. Deve-se atentar ao fato de que a Estatística aparece não apenas nas provas de Matemática e suas Tecnologias, mas também nas demais provas que compõem o ENEM. Em particular, serão analisadas as últimas cinco edições da prova, ou seja, o período de 2009 a 2013, pois este é período em que o ENEM adquiriu o atual formato.

3.1 História do ENEM

Desde 1998 é realizado no Brasil o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, essa avaliação foi criada inicialmente com o intuito de servir de base para a avaliação do Ensino Médio no Brasil, e era usada no planejamento de políticas públicas para a educação, de 1998 a 2008, a prova consistia de 63 questões objetivas e uma dissertativa (redação) realizada em um único dia, a partir de 2009 o ENEM mudou radicalmente, passou a constar de 180 questões objetivas e a redação e sua aplicação passou para dois dias, essas 180 questões encontram-se divididas em quatro grandes áreas: Ciências da natureza e suas tecnologias (biologia, química e física), ciências humanas e suas tecnologias (história, geografia, sociologia e filosofia), Linguagens códigos e suas tecnologias (Língua portuguesa, Literatura, Língua estrangeira, Artes, Educação Física e Tecnologias da informação e Comunicação) e Matemática e suas tecnologias (matemática) além é claro da redação já citada.

A participação dos estudantes ao ENEM cresce a cada ano, sobretudo porque desde 2009, a nota da prova tem servido como instrumento de acesso à maioria das universidades federais, em substituição aos vestibulares, esta mesma nota também é utilizada para a concessão por parte do

governo federal de bolsas em universidades particulares no Brasil e em outros países, no ano da sua criação foram 157.221 inscritos, em 2009, ano em que ocorreram mudanças significativas no formato da prova, foram 4.576.126 inscritos e na última edição (outubro de 2013) foram 7.173.574 inscritos, mostrando, portanto que o ENEM configura-se como um instrumento extremamente importante na avaliação da educação básica brasileira.

3.2 ENEM 2009

Em 2009, as provas foram aplicadas nos dias 05 e 06 de dezembro. No primeiro dia, foram realizadas as provas de ciências de natureza e suas tecnologias e ciências humanas e suas tecnologias. Nessas provas havia 11 questões que de alguma maneira exigiam que o candidato tivesse conhecimentos básicos de Estatística, como na questão abaixo:

Questão 80 Os dados da questão abaixo foram retirados da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio (PNAD) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a respeito da população das cinco grandes regiões brasileiras, o gráfico da esquerda mostra a distribuição da população brasileira, em milhões de habitantes, e o da direita mostra o percentual da população que reside em domicílios sem saneamento básico adequado.

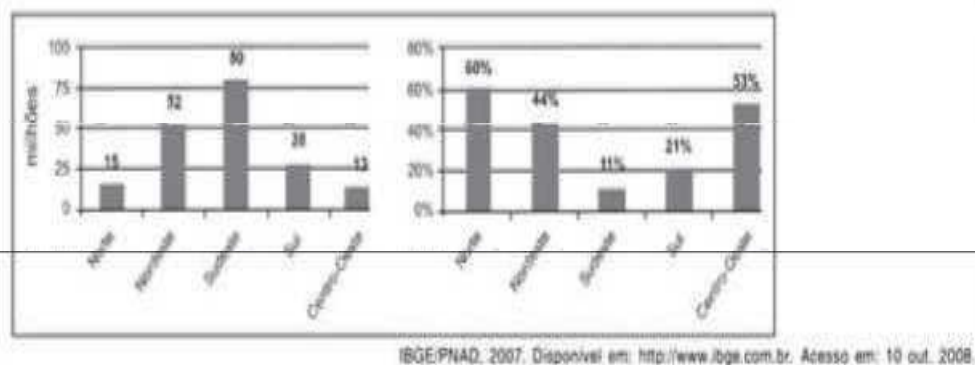


Figura 3.1: Distribuição da população brasileira por regiões e percentual de moradios sem saneamento básico.

Considerando as informações dos gráficos, a região que concentra o menor número absoluto de pessoas residindo em áreas urbanas sem saneamento básico adequado é a região:

- Norte
- Nordeste
- Sudeste

- d) Sul
- e) Centro-oeste

Questões como essa mostram que os conhecimentos dos conceitos e definições da Estatística são necessários para que o candidato consiga um bom desempenho não apenas nas questões da prova de Matemática e suas Tecnologias, mas também ao longo de toda a prova do ENEM. Na Tabela 3.1 é possível ver que tipo de conteúdo estatístico foi abordado nesse ano nas provas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Número da questão	Conteúdo estatístico envolvido
03	Interpretação de dados expostos em uma tabela
05	Interpretação de dados expostos em uma tabela
18	Interpretação de dados expostos em gráficos
22	Interpretação de dados expostos em tabelas
23	Interpretação de dados expostos em tabelas
31	Interpretação de dados expostos em um gráfico
33	Interpretação de dados expostos em tabelas
57	Interpretação de dados expostos em tabelas
74	Interpretação de dados expostos em gráficos
80	Interpretação de dados expostos em gráficos Cálculo de frequências relativas
85	Interpretação de dados expostos em gráficos

Tabela 3.1: Distribuição de questões sobre Estatística nas provas do 1º dia no ENEM de 2009.

Dentre as 90 questões aplicadas no 1º dia tivemos 11 questões que de alguma maneira exigiam dos candidatos familiaridade com a Estatística, em particular com a capacidade de interpretar dados expostos a partir de gráficos dos mais variados tipos e tabelas e a partir de tais informações fazer inferências, que mesmo em outras provas que não a de Matemática e suas Tecnologias, os conhecimentos de Estatística representam um percentual considerável das questões (neste caso representando 12,22%). As provas de Linguagens códigos e suas Tecnologias não apresentaram questões que exigiam do candidato habilidades para lidar com os principais conceitos e definições da Estatística.

Já no que se refere à prova de Matemática e suas Tecnologias notamos que estavam presentes muitas questões que de alguma maneira exigiam do candidato o domínio dos conceitos e definições relativos aos conteúdos de Estatística. Um exemplo de questão que exigia conhecimento estatístico era a seguinte.

Questão 55 - Considere que as médias finais de um curso são representadas no gráfico a seguir:

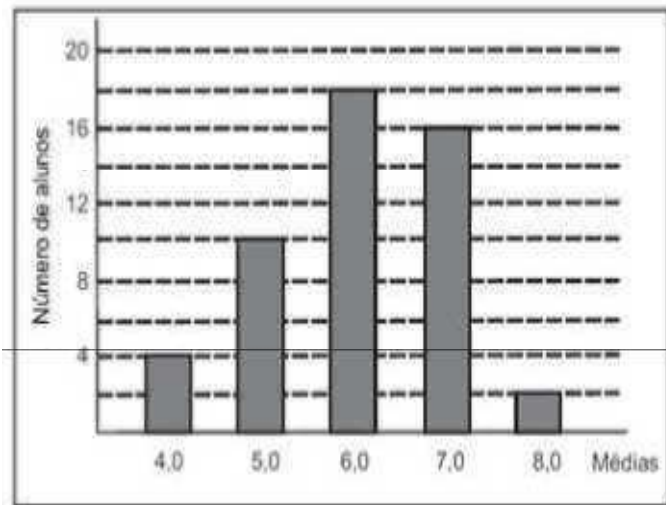


Figura 3.2: Médias finais de alunos de determinado curso.

Sabendo que a média para aprovação nesse curso era maior ou igual a 6,0 qual foi o percentual de alunos aprovados?

- a) 18%
- b) 21%
- c) 36%
- d) 50%
- e) 72%

No que se refere à prova de Matemática e suas Tecnologias, é possível ver na Tabela 3.2 uma relação das questões que requeriam o conhecimento de conceitos e definições estatísticos. Com base nesses dados observamos que o domínio dos muitos conceitos e definições relativas aos conteúdos de estatística do Ensino Médio foi exigido de maneira significativa na prova de matemática e suas tecnologias, representando um total de 22,22% das questões dessa prova.

Número da questão	Conteúdo estatístico envolvido
43	Interpretação de dados expostos em gráficos
50	Interpretação de dados expostos em gráficos Conceitos de medidas de tendência central (moda e mediana)
51	Interpretação de dados expostos em gráficos
53	Interpretação de dados expostos em gráficos
55	Interpretação de dados expostos em gráficos Cálculo de frequência relativa
61	Interpretação de dados expostos em gráficos
63	Interpretação de dados expostos em gráficos
67	Interpretação de dados expostos em gráficos Cálculo de média aritmética simples
76	Interpretação de dados expostos em tabelas Conceitos de medidas de tendência central (média, moda e mediana)
82	Interpretação de dados expostos em gráficos Cálculo de frequências relativas

Tabela 3.2: Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Matemática e suas Tecnologias no ENEM de 2009.

3.3 ENEM 2010

Neste ano as provas foram aplicadas nos dias 06 e 07 de novembro, de acordo com o portal UOL.com (acessado em 22 de maio de 2014) mais de 4,6 milhão de estudantes se inscreveram para concorrer às vagas em universidades públicas e particulares em todo o Brasil, evidenciando mais uma vez o crescente crédito atribuído ao processo seletivo através do ENEM tanto por parte dos estudantes quanto por parte das instituições de Ensino Superior. Como em outras edições do ENEM as provas deste ano continham várias questões que requeriam dos candidatos domínio dos principais conceitos e definições do Ensino Básico de Estatística, como podemos observar na questão a seguir.

Questão 01 (1º dia prova azul) O gráfico acima representa a relação entre o tamanho e a totalidade dos imóveis rurais no Brasil, que característica da estrutura fundiária brasileira está representada no gráfico apresentado?

- a) A concentração de terras nas mãos de poucos.
- b) A existência de poucas terras cultiváveis.
- c) O domínio territorial dos minifúndios.
- d) A primazia da agricultura familiar.
- e) A debilidade dos plantations modernos.

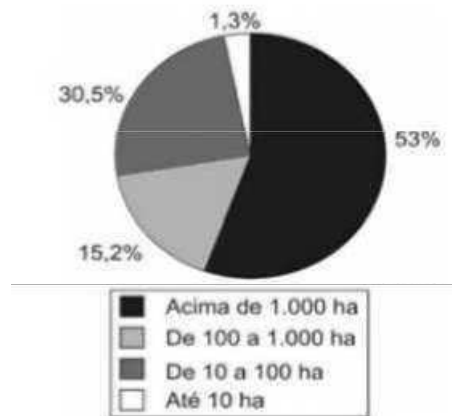


Figura 3.3: Relação entre o tamanho e o número das propriedades rurais no Brasil.

Nesta questão pode-se notar que um dos principais objetivos do examinador é avaliar a capacidade do candidato para interpretar dados expostos de maneira gráfica, também podemos mais uma vez observar como os conceitos e definições mais comuns da Estatística estão presentes nas mais diversas áreas do conhecimento, visto que esta questão estava presente na prova de Ciências Humanas e Suas Tecnologias.

Conforme podemos constatar na Tabela 3.3, nesta edição do ENEM encontramos um dos menores percentuais de questões relacionadas aos conteúdos básicos de Estatística nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias, bem como nas provas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, apresentando apenas quatro (04) questões de um total de cento e trinta e cinco (135) questões aplicadas nessas três áreas o que representa um percentual de apenas 3% das questões do ENEM daquele ano que não eram das provas de Matemática e suas tecnologias.

Número da questão	Conteúdo estatístico envolvido
01	Interpretação de dados expostos em gráficos
69	Interpretação de dados expostos em tabelas
82	Interpretação de dados expostos em gráficos
132	Interpretação de dados expostos em gráficos

Tabela 3.3: Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Linguagens Códigos e suas Tecnologias no ENEM 2010.

No que se refere às provas de Matemática e suas Tecnologias tivemos mais uma vez um alto índice de questões que exigiam do candidato o domínio dos conceitos e definições mais tradicionais da Estatística básica, evidenciando novamente o papel preponderante que esses conteúdos desempenham na formação do educando. Conforme podemos ver na questão abaixo em geral as questões do ENEM que abordam conteúdos relativos aos conceitos e definições de

Estatística costumam ser questões bem simples, exigindo do candidato apenas a capacidade de interpretar dados expostos em gráficos ou tabelas e realizar um ou outro cálculo bem simples.

Questão 145 (prova azul) Os dados no gráfico seguinte foram gerados a partir de dados colhidos no conjunto de seis regiões metropolitanas pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE). Supondo que o total de pessoas pesquisadas na região



Figura 3.4: Taxas de desempregos nas regiões metropolitanas março/2010.

metropolitana de Porto Alegre equivale a 250.000, o número de desempregados em março de 2010 nessa região foi:

- a) 24.500
- b) 25.000
- c) 220.500
- d) 223.000
- e) 227.500

Esta questão é mais uma entre tantas outras desta e de outras edições do ENEM que exigiam do candidato apenas a capacidade de extrair informações que estão expostas através de gráficos, corroborando assim, com a nossa impressão de que no ENEM o que mais se busca é que o candidato seja capaz de compreender o que está lendo e, conheça os conceitos e definições característicos do tema em questão em detrimento da memorização automática de fórmulas e esquemas preparados por professores de cursinho preparatórios, a tabela abaixo relaciona as questões da prova de Matemática e suas Tecnologias do ENEM de 2010 que abordavam de

alguma maneira os conceitos e definições mais comumente trabalhados no ensino de Estatística na educação básica.

Número da questão	Conteúdo estatístico envolvido
140	Interpretação de dados expostos em tabelas
141	Interpretação de dados expostos em gráficos
143	Interpretação de dados expostos em gráficos Conceitos de medidas de tendência central (média aritmética)
145	Interpretação de dados expostos em gráficos Conceitos de frequência relativa e absoluta
148	Interpretação de dados expostos em gráficos
166	Interpretação de dados expostos em gráficos
167	Interpretação de dados expostos em gráficos Conceito de medidas de tendência central (mediana)
170	Interpretação de dados expostos em tabelas Cálculo de desvio-padrão
174	Interpretação de dados expostos em tabelas Domínio do conceito de probabilidade condicional
175	Interpretação de dados expostos em tabelas Conceito de medidas de tendência central (média, mediana e moda)
180	Interpretação de dados expostos em gráficos

Tabela 3.4: Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Matemática e suas Tecnologias no ENEM de 2010.

Observamos um alto número de questões da prova de Matemática e suas Tecnologias que exigiam do candidato o domínio dos conceitos e definições do Ensino Básico de Estatística, representando um total de 24,4% (11 questões de um total 45) deixando dessa maneira claro que, um candidato que domine os conceitos e definições do Ensino Básico de Estatística terá grandes chances de obter um bom desempenho na prova de Matemática e suas Tecnologias, evidenciando assim a importância que deve ser dada ao ensino de tais conceitos por parte dos professores de matemática ao longo de todo o ciclo educacional do aluno, em especial no Ensino Médio, período em que o aluno está se preparando para os processos de seleção para as universidades, em especial, para o ENEM que como já citado configura-se no principal meio de acesso às universidades públicas e particulares do Brasil.

3.4 ENEM 2011

Em 2011, no primeiro dia foram aplicadas as prova de Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Como nas edições anteriores os conteúdos ligados à Estatística se fizeram presentes nas provas do ENEM, dentre as questões desse ano que abordavam os conteúdos de estatística destacamos a seguinte questão.

Questão 25 A análise da tabela permite identificar um intervalo de tempo no qual uma alteração na proporção de eleitores inscritos resultou de uma luta histórica de setores da sociedade brasileira.



Figura 3.5: Proporção do eleitorado em relação à população.

O intervalo de tempo e a conquista estão associados, respectivamente, em

- a) 1940 - 1950 - direito do voto dos ex-escravos
- b) 1950 - 1960- fim do voto secreto
- c) 1960 - 1970 - direito do voto para as mulheres
- d) 1970 - 1980 - fim do voto obrigatório
- e) 1980 - 1996 - direito do voto para analfabetos.

Questões como essa demonstram a necessidade de que o estudante seja capaz de identificar e interpretar informações expressas nos mais variados meios, sejam por meio de tabelas, gráficos, entre outros.

A seguir temos uma tabela que evidencia a relação entre as questões do ENEM nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias com alguns conteúdos estatísticos do Ensino Médio.

Número da questão	Conteúdo estatístico envolvido
06	Interpretação de dados expostos em gráficos
25	Interpretação de dados expostos em gráficos
36	Interpretação de dados expostos em gráficos
49	Interpretação de dados expostos em tabelas
50	Interpretação de dados expostos em tabelas
54	Interpretação de dados expostos em tabelas
67	Interpretação de dados expostos em gráficos
77	Interpretação de dados expostos em tabelas

Tabela 3.5: Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ENEM 2011.

Com base nos dados da Tabela 3.5, observa-se que no que se refere às provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias, os conceitos de estatística fundamentais para o candidato são essencialmente a capacidade de ler e interpretar dados expostos através de gráficos e tabelas. Também nota-se que o domínio desta habilidade (ler e interpretar dados expostos através de gráficos e tabelas) é muito importante para o candidato tendo em vista que das 90 questões do primeiro dia de provas (que não incluía as provas de matemática e suas tecnologias) 08 envolviam algum tipo de gráfico ou tabela, representando assim um total de 8,88%. Nesta edição de 2011 as provas de Linguagens Códigos e suas Tecnologias não apresentaram nenhuma questão que requeresse do candidato algum conteúdo relativo aos conceitos e definições de estatística.

No que se refere à prova de Matemática e suas Tecnologias tivemos, como era de se esperar, um número considerável de questões que exigiam que o candidato dominasse vários dos conceitos e definições relativos à estatística, bem como a capacidade de ler e interpretar dados expostos através de gráficos e tabelas e a partir de tal interpretação tomar decisões e fazer inferências. Como exemplo do tipo de questão exibida na prova de Matemática e suas Tecnologias no ano de 2011 podemos citar a seguinte.

Questão 169 - prova azul - segundo dia A figura apresenta informações biométricas de um homem (Duílio) e de uma mulher (Sandra) que estão buscando atingir seu peso ideal através de atividades físicas (corrida). Para se verificar a escala de obesidade, foi desenvolvida uma fórmula que permite verificar o índice de Massa Corpórea (IMC). Essa fórmula é apresentada como $IMC = m/h^2$, onde m é a massa em quilogramas e h é altura em metros. No quadro abaixo é apresentada a Escala do índice de Massa Corpórea com as respectivas categorias relacionadas

O PERFIL DOS NOVOS CORREDORES

DUILIO SABA		SANDRA TESCARI	
Idade	50 anos	Idade	42 anos
Altura	1,88 metro	Altura	1,70 metro
Peso	96,4 quilos	Peso	84 quilos
Peso ideal	94,5 quilos	Peso ideal	77 quilos

Veja. Ed. 2055 (adaptado).

Figura 3.6: Perfil dos novos corredores.

aos pesos. A partir dos dados biométricos de Duílio e Sandra e da Escala de IMC, o valor IMC

Escala de Índice de Massa Corporal	
CATEGORIAS	IMC (kg/m ²)
Desnutrição	Abaixo de 14,5
Peso abaixo do normal	14,5 a 20
Peso normal	20 a 24,9
Sobrepeso	25 a 29,9
Obesidade	30 a 39,9
Obesidade mórbida	Igual ou acima de 40

Nova Escola, Nº 172, maio 2004

Figura 3.7: Escala do índice de Massa Corpórea com as respectivas categorias relacionadas aos pesos.

e a categoria em que cada uma das pessoas se posiciona na Escala são:

- Duílio tem o IMC de 26,7 e Sandra tem IMC de 26,6 estando ambos na categoria de sobrepeso;
- Duílio tem o IMC de 27,3 e Sandra tem IMC de 29,1 estando ambos na categoria de sobrepeso;
- Duílio tem o IMC 27,3 e Sandra tem o IMC 26,6, estando ambos na categoria de sobrepeso;
- Duílio tem o IMC de 25,6 estando na categoria de sobrepeso e Sandra tem IMC 24,7 estando na categoria de peso normal;
- Duílio tem IMC 25,1, estando na categoria de sobrepeso e, Sandra tem IMC de 22,6, estando na categoria de peso normal.

Na Tabela 3.6 estão relacionadas as questões da prova de Matemática e suas Tecnologias do ENEM em 2011 que de alguma forma exigiam do candidato conhecimentos dos conceitos e definições de estatística com o seu respectivo conteúdo predominante.

Número da questão	Conteúdo estatístico envolvido
142	Interpretação de dados expostos em tabelas Conceito de medidas de tendência central (média, mediana e moda)
154	Interpretação de dados expostos em tabelas Cálculo de média aritmética
158	Interpretação de dados expostos em tabelas
163	Interpretação de dados expostos em gráficos
169	Interpretação de dados expostos em tabelas
170	Interpretação de dados expostos em tabelas
171	Interpretação de dados expostos em tabelas
173	Interpretação de dados expostos em gráficos
175	Interpretação de dados expostos em gráficos Conceitos de frequências relativa e absoluta
176	Interpretação de dados expostos em tabelas
177	Interpretação de dados expostos em tabelas
179	Interpretação de dados expostos em gráficos

Tabela 3.6: Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Matemática e suas Tecnologias no ENEM de 2011.

Diante dos dados evidenciados na Tabela 3.6, observamos que os conteúdos relativos aos conceitos e definições da Estatística, são essenciais para que o candidato tenha obtido um bom desempenho na prova de Matemática e suas Tecnologias neste ano, pois o número de questões que exigiam do candidato tais habilidades foi substancial. Sabendo que nesse ano foram 45 questões de matemática e que tivemos 12 questões que exigiam de alguma forma que o candidato fosse capaz de ler e interpretar dados expostos em tabelas e gráficos, bem como domínio de alguns dos conceitos e definições mais tradicionais dos conteúdos de estatística, representando um percentual de 26,67% do total das questões da prova de Matemática e suas Tecnologias.

3.5 ENEM 2012

Assim como em anos anteriores as questões relativas aos conteúdos de Estatística se fizeram presentes no ENEM em 2012 não apenas na prova de Matemática e suas Tecnologias, mas também em outras, como nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias, mostrando mais uma vez a importância que esses conteúdos exercem sobre esse exame tão importante a que são submetidos os estudantes de todo o Brasil. Como exemplo dessas questões citamos a questão abaixo.

Questão 88 (caderno branco - dia 01) O boato de que os lacres das latas de alumínio teriam alto valor comercial levou muitas pessoas a juntarem esse material na expectativa de ganhar algum dinheiro com a sua venda. As empresas fabricantes de materiais de alumínio esclarecem que isso não passa de uma “lenda urbana”, pois ao retirar o anel da lata, dificulta-se a reciclagem do alumínio. Como a liga da qual é feita o anel contém alto teor de magnésio, se ele não estiver junto com a lata, fica mais fácil ocorrer a oxidação do alumínio no forno. A tabela apresenta as semirreações e os valores de potencial padrão de redução de alguns metais:

Semirreação	Potencial Padrão de Redução (V)
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	-3,05
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$	-2,93
$\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,66
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34

Disponível em: www.sucatas.com. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

Figura 3.8: Semirreações x Potencial Padrão de Redução (v).

Com base no texto e na tabela, que metais poderiam entrar na composição das latas com a mesma função do magnésio, ou seja, proteger o alumínio da oxidação nos fornos e não deixar diminuir o rendimento da sua reciclagem?

- Somente o lítio, pois ele possui o menor potencial de redução;
- Somente o cobre, pois ele possui o maior potencial de redução;
- Somente o potássio, pois ele possui potencial de redução mais próximo do magnésio;
- Somente o cobre e o zinco, pois eles sofrem oxidação mais facilmente que o alumínio;
- Somente o cobre e o potássio, pois seus potenciais de redução são menores do que o do alumínio.

Questões como essa evidenciam que mesmo o estudante que não pretende seguir carreira em Matemática tem a necessidade de dominar ao menos a habilidade de ler e interpretar dados

expostos a partir de gráficos ou tabelas, pois tais situações são cotidianas na vida dos profissionais de várias áreas, bem como no dia-a-dia de todo cidadão.

No que se refere às questões que de alguma maneira exigiam do candidato o domínio de alguns dos conceitos e definições ligados à estatística, relacionamos na Tabela 3.7, as questões das provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM de 2012 que abordavam de maneira direta algum conteúdo típico do ensino de Estatística.

Número da questão	Conteúdo estatístico envolvido
38	Interpretação de dados expostos em gráficos
59	Interpretação de dados expostos em gráficos
64	Interpretação de dados expostos em tabelas
66	Interpretação de dados expostos em gráficos
88	Interpretação de dados expostos em tabelas

Tabela 3.7: Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ENEM 2012.

De acordo com a tabela acima temos que o percentual de questões das provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias que exigiam do candidato conhecimentos de alguns dos conceitos e definições de estatística foi de 5,55%, sendo este percentual um pouco inferior ao de provas de edições anteriores, mas, mesmo assim demonstrando que este tema Estatística costuma se fazer presente nos mais variados ramos do conhecimento humano, sendo dessa maneira imprescindível para que o candidato possa obter um desempenho em qualquer área que deseje seguir, como também no exercício de sua cidadania.

As provas do segundo dia, como tradicionalmente acontece, continham as questões relativas a Linguagens Códigos e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias. Da mesma maneira que em outras edições do ENEM, as questões contendo conceitos e definições relativos à Estatística se fizeram presentes, reforçando a necessidade de que os candidatos possuam habilidades não apenas de realizar os cálculos necessários como também de ler e interpretar dados e informações expressos a partir de gráficos e tabelas, dentre as questões do ENEM este ano tivemos a seguinte.

Questão 156 Em um blog de variedades, música, mantras e informações diversas, foram postados “Contos de Halloween”. Após a leitura, os visitantes poderiam opinar assinalando suas reações em: “Divertido”, “Assustador” ou “Chato”. Ao final de uma semana o blog registrou que 500 visitantes distintos acessaram esta postagem. O gráfico a seguir apresenta o resultado da enquete:



Figura 3.9: Opinião de visitantes sobre contos de Halloween.

O administrador do blog irá sortear um livro entre os visitantes que opinaram na postagem “Contos de Halloween”. Sabendo que nenhum visitante votou mais de uma vez, a probabilidade de uma pessoa escolhida ao acaso entre as que opinaram ter assinalado que o conto “Contos de Halloween” é “Chato” é mais aproximada por:

- a) 0,09
- b) 0,12
- c) 0,14
- d) 0,15
- e) 0,18

Questões como essas evidenciam a necessidade de que o candidato conheça os conceitos e definições mais comuns da estatística no Ensino Médio. Além dessa questão, a Tabela 3.8 relaciona as demais questões da prova de Matemática de suas Tecnologias que de alguma maneira exigiam do candidato habilidade de ler e interpretar dados expostos em tabelas e gráficos, bem como dominar os principais conceitos e definições mais comuns na Estatística do Ensino Médio.

Com base na Tabela 3.8 acima podemos notar que nessa edição do ENEM os conteúdos relacionados à estatística desempenharam um papel fundamental para que o candidato obtivesse resultado satisfatório, nesse ano foram 12 questões que de alguma forma exigiam que o candidato dominasse os principais conceitos e definições relacionados à estatística, representando um total de 26,7% da prova nesse ano.

Número da questão	Conteúdo estatístico envolvido
136	Interpretação de dados expostos em gráficos (polígono de frequências)
139	Interpretação de dados expostos em gráficos
140	Interpretação de dados expostos em gráficos
141	Capacidade de relacionar dados com a sua representação gráfica.
147	Interpretação de dados expostos em tabelas
156	Interpretação de dados expostos em gráficos
160	Interpretação de dados expostos em gráficos Conceito de Mediana de um conjunto de dados
166	Interpretação de dados expostos em tabelas
167	Interpretação de dados expostos em gráficos
175	Interpretação de dados expostos em tabelas Domínio do conceito de média aritmética simples.
178	Relacionar as representações em tabelas e gráficos de um conjunto de dados.
179	Interpretação de dados expostos em gráficos

Tabela 3.8: Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Matemática e suas Tecnologias no ENEM de 2012.

3.6 ENEM 2013

Em 2013 as provas do ENEM apresentaram muitas questões de Estatística, embora no que se refere às provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias tenha havido um decréscimo no número de questões, apesar disso as questões que exigiam dos candidatos habilidades relacionadas ao domínio dos conceitos e definições de estatística se fizeram presentes, como se pode verificar na questão abaixo.

Questão 09 (caderno 3 - branco)

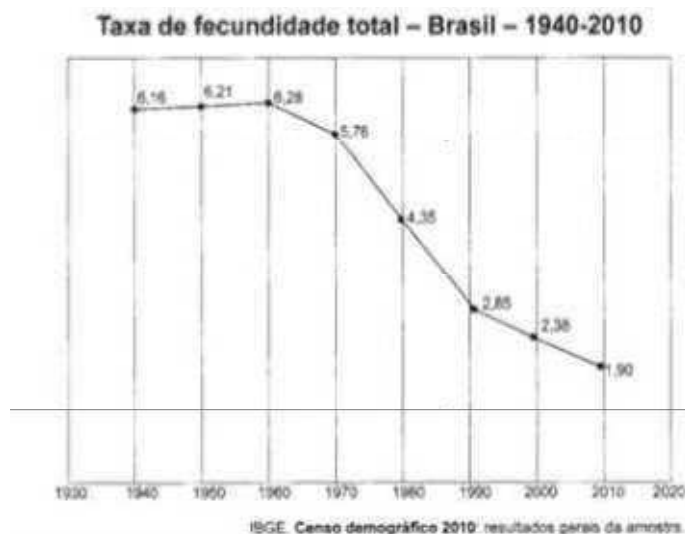


Figura 3.10: Taxa de fecundidade total.

O processo representado no gráfico gerou a seguinte consequência demográfica:

- a) Decréscimo da população absoluta;
- b) Redução do crescimento vegetativo;
- c) Diminuição da proporção de adultos;
- d) Expansão de políticas de natalidade;
- e) Aumento da renovação da população economicamente ativa.

Questões como essa reforçam a necessidade de que os candidatos que se submetem ao ENEM sejam capazes de ler e interpretar dados expostos em tabelas ou gráficos. Além dessa questão, as provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias continham ainda outras questões relacionadas aos conteúdos tradicionalmente trabalhados no Ensino Médio, de acordo com a Tabela 3.9

Número da questão	Conteúdo estatístico envolvido
09	Interpretação de dados expostos em gráficos
72	Interpretação de dados expostos em gráficos
132	Interpretação de dados expostos em gráficos

Tabela 3.9: Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ENEM 2013.

Nesse ano o percentual de questões que envolviam algum conteúdo relacionado à Estatística nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias foi o menor dessa nova versão do ENEM, apresentando apenas 2,22% das questões, mesmo assim, estas questões se fizeram presentes, reforçando assim a necessidade de que o candidato conheça os conceitos e definições dos conteúdos de estatística.

Em 2013 a prova de Matemática e suas Tecnologias apresentaram várias questões em que o candidato necessitava dominar os principais conceitos da estatística ensinada na educação básica. Do mesmo modo que nos anos anteriores, essas questões exigiam do candidato competências como a capacidade de ler e interpretar dados expostos em gráficos dos mais variados bem como em tabelas e, a partir de tais informações, realizarem inferências e tomar decisões. Também havia questões em que o candidato deveria demonstrar domínio de alguns dos conceitos e definições mais tradicionais da Estatística como média aritmética simples de um conjunto de valores, frequência relativa e absoluta, dentre outros. No que se refere às questões abordadas na prova, podemos citar como exemplo a seguinte.

Questão - 157 (ENEM 2013 - prova amarela) As notas de um professor que participou de um processo seletivo, em que a banca avaliadora era composta de cinco membros, são apresentadas no gráfico. Sabe-se que cada professor 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.

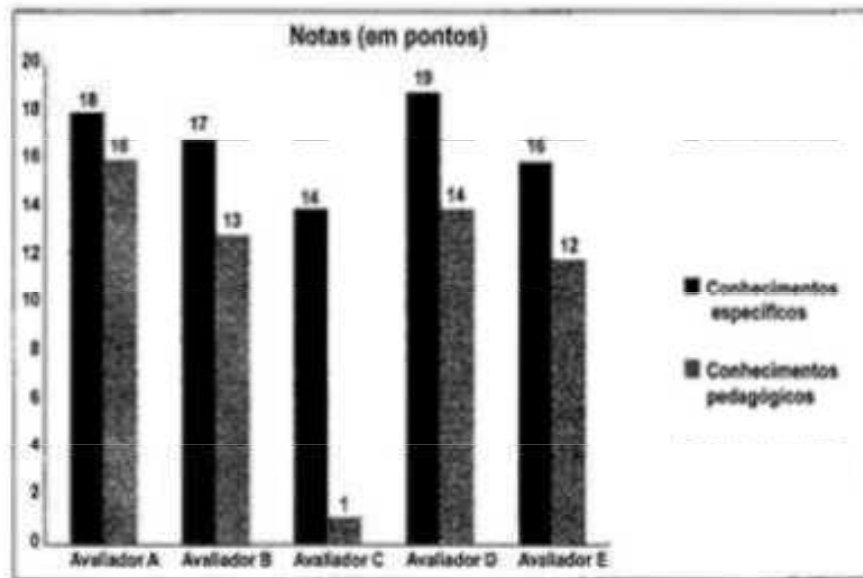


Figura 3.11: Notas finais atribuídas pela banca avaliadora.

Utilizando um novo critério, essa banca avaliadora resolveu descartar a maior e a menor nota atribuídas ao professor. A nova média, em relação à média anterior, é:

- 0,25 pontos maior;
- 1,00 ponto maior;
- 1,00 ponto menor;
- 1,25 ponto maior;
- 2,00 pontos menor.

Além dessa questão, havia muitas outras nas provas de Matemática e suas Tecnologias em que o candidato necessitava dominar alguns dos conceitos e definições fundamentais e mais tradicionalmente trabalhados em estatística no Ensino Médio. A Tabela 3.10 relaciona as questões da prova de 2013 que exigiam do candidato domínio dos principais conteúdos de estatística.

Número da questão	Conteúdo estatístico envolvido
139	Interpretação de dados expostos em gráficos
140	Interpretação de dados expostos em gráficos
148	Interpretação de dados expostos em tabelas Cálculo de frequência absoluta
149	Interpretação de dados expostos em gráficos
150	Interpretação de dados expostos em gráficos de setores e determinar a mediana desses dados
154	Interpretação de dados expostos em tabelas e determinar a frequência absoluta desses dados
157	Interpretação de dados expostos em gráficos e determinar a média aritmética desses dados
170	Interpretação de dados expostos em gráficos
176	Interpretação de dados expostos em tabelas
177	Interpretação de dados expostos em tabelas
179	Interpretação de dados expostos em tabelas e determinar a média desse conjunto de dados

Tabela 3.10: Distribuição de questões sobre Estatística nas provas de Matemática e suas Tecnologias no ENEM de 2013.

Com base na Tabela 3.10 podemos mais uma vez confirmar a importância que o conteúdo de Estatística desempenha no ENEM, reforçando assim a necessidade dos candidatos ao ENEM bem como seus professores realizarem sua preparação para este exame tão importante considerando essa informação, ou seja, conscientes de que o domínio dos conteúdos de estatística, como, capacidade de ler e interpretar dados expostos em tabelas e gráficos e a partir deles realizar inferências, bem como dominar os conceitos de média aritmética, moda e mediana, visto que tais conteúdos exercem papel fundamental para o sucesso do candidato.

4 Análise do Conteúdo de Estatística nos Livros Didáticos de Matemática

Vamos analisar como o conteúdo de Estatística se distribui nos principais livros de Matemática do Ensino Médio distribuídos aos alunos das escolas públicas no Brasil. Queremos observar como esses conteúdos são apresentados, conceituados e definidos nestes livros que são utilizados na maioria das escolas públicas do Brasil e comparar a sua relação com o que é cobrado nas questões do ENEM que abordam os conteúdos de Estatística.

4.1 Livro “Matemática: Contexto e Aplicações”

A Tabela 4.1 apresenta uma lista dos conteúdos de Estatística abordados no livro “Matemática: Contexto e Aplicações”, volume 3, de Luiz Roberto Dante (DANTE, 2010).

Observamos que no livro considerado aqui, os conteúdos relacionados à Estatística estão distribuídos de forma ordenada e contínua, abordando os principais conceitos e definições de Estatística. Pode-se observar ainda um número considerável de exercícios propostos ao final de cada seção exigindo assim que o estudante pratique os conceitos e definições estudados ao longo do capítulo. Percebe-se com isso que um candidato que domine tais conceitos e definições descritos no livro certamente teria um bom desempenho nas questões do ENEM que envolvem conceitos e definições de Estatística, não apenas nas provas de Matemática e suas tecnologias como também naquelas questões que de alguma maneira envolvem conceitos Estatísticos presentes nas demais áreas abordadas no ENEM nessa nova versão aplicada a partir de 2009.

Introdução	
Termos de uma pesquisa estatística	População e Amostra Indivíduo ou objeto Variável: qualitativa e quantitativa Frequência: absoluta e relativa Tabela de frequências
Representação Gráfica	Gráficos de segmentos Gráfico de barras Gráfico de setores Histograma
Medidas de tendência central	Média aritmética (MA) Média aritmética ponderada Moda (Mo) Mediana (Me) Média aritmética, moda e mediana a partir das tabelas de frequências
Medidas de dispersão	Variância (V) Desvio padrão (DP)
Estatística e probabilidade	
A matemática e as práticas sociais	Projeção da população do Brasil
Atividades adicionais	

Tabela 4.1: Conteúdo Estatística no livro Matemática: Contexto e Aplicações.

4.2 Livro “Matemática: Uma nova abordagem, versão progressões”

Analisaremos agora como estão dispostos os conteúdos de Estatística na coleção de livros de matemática para o Ensino Médio, “Matemática: Uma nova abordagem, versão progressões”, cujos autores são José Ruy Giovanni e José Roberto Bonjorno (GIOVANNI; BONJORNO, 2000). Nessa coleção os conteúdos de Estatística são abordados no volume 2 (livro do 2º ano). A Tabela 4.2 relaciona a distribuição e ordenação dos conteúdos.

Mais uma vez, podemos observar que o capítulo destinado aos conteúdos de Estatística no livro apresenta os principais conceitos e definições necessários ao bom desempenho do candidato nas questões do ENEM, não apenas nas questões da prova de Matemática e suas tecnologias, mas também nas demais provas do ENEM, os conceitos e definições são exemplificados e ilustrados e há também um bom número de exercícios resolvidos e propostos, propiciando ao aluno/candidato a oportunidade de praticar o que aprendeu ao longo do capítulo, bem como de discutir com colegas e professores algum conceito ou definição sobre o qual não esteja totalmente seguro, indubitavelmente, um candidato que tenha aprendido os conceitos e definições dispostos ao longo do capítulo obterá um bom desempenho nas questões do ENEM que abor-

Introdução	População Amostra Variável: qualitativa, quantitativa, contínua e discreta.
Frequência absoluta	
Frequência relativa	
Representação gráfica da distribuição de frequências	Gráfico de barras Gráfico de setores Gráfico poligonal ou de linha Pictogramas Análise e interpretação de gráficos
Distribuição de frequências com dados agrupados	Histograma de frequências Polígono de frequências
Medidas de tendência central	Média aritmética Média aritmética ponderada Mediana Moda
Desvio médio	
Variância e desvio padrão	

Tabela 4.2: Conteúdo de Estatística no livro Matemática: Uma nova abordagem, versão progressões. Introdução

dam tais conteúdos.

4.3 Livro “Matemática Ensino Médio”

A seguir relacionaremos como os principais conceitos e definições da Estatística são abordados na coleção “Matemática Ensino Médio” Stocco e Diniz (2013), cujas autoras são Kátia Stocco Smole e Maria Ignez Diniz. Nesta coleção os conteúdos relativos à Estatística também são abordados no volume 2, isto é, no livro do segundo ano do Ensino Médio. A Tabela 4.3 relaciona como estes conteúdos são apresentados e como se dá a sua distribuição dos conteúdos.

Este livro apresenta algumas diferenças em relação aos demais até agora analisados, notamos que ele apresenta na parte referente aos conteúdos uma seção relativa ao uso de novas tecnologias, com atenção especial ao uso de planilhas eletrônicas o que é muito bom visto que incentiva os estudantes a buscarem outras aplicações. Sentimos, no entanto, uma deficiência, este é o único que não apresenta uma seção destinada ao estudo das medidas de dispersão (desvio padrão, variância, entre outras). Embora apresente boas definições, ricos exemplos e aplicações bem como uma ampla seção de exercícios resolvidos e propostos, este livro poderia ser mais completo na medida em que não menciona (como já citamos) os conceitos e definições relativos aos conteúdos de medidas de dispersão o que acarreta numa formação incompleta do

Introdução	Para que serve a Estatística
A linguagem da estatística	Dados estatísticos População Indivíduo Variável Variável qualitativa, quantitativa Variáveis discretas, variáveis contínuas
Representação de dados estatísticos	Barras verticais (colunas) e barras horizontais; Setores Linha
Amostra	Validade da amostra; Amostragem casual ou simples; Amostragem sistemática; Amostragem estratificada proporcional.
Distribuição de frequências	Frequência absoluta e frequência relativa; Frequência absoluta acumulada e frequência relativa acumulada;
No computador Medidas de tendência central	Planilhas eletrônicas; Moda; Mediana; Média aritmética
Frequência relativa, absoluta acumulada e relativa acumulada de classes	
Representação gráfica de uma distribuição de frequências em classes	Histograma; Polígono de frequências

Tabela 4.3: Conteúdo Estatística no livro Matemática Ensino Médio.

aluno podendo dessa maneira comprometer o desempenho deste quando da realização da sua prova do ENEM. Neste caso recomendaríamos se possível uma adequação destes conteúdos para que não fique nenhum dos principais conceitos sem nenhuma menção, a fora isso, é um bom livro com suas limitações, mas também alguns avanços.

4.4 Livro “Matemática e Cidadania Ensino Médio”

O quarto livro considerado é o da coleção “Matemática e Cidadania Ensino Médio” (BUCCHI, 2008) de Paulo Bucchi da Editora Escala Educacional. Nesta coleção os conteúdos relacionados à Estatística estão concentrados no volume 3, isto é, no livro do 3º ano do Ensino Médio. Os conteúdos estão dispostos de acordo com a Tabela 4.4.

Como em outros casos podemos notar que o livro apresenta uma relação dos principais conceitos e definições relativos à Estatística do Ensino Médio, bem como uma ampla coleção de exemplos e exercícios resolvidos e propostos. Além disso, o autor inclui inúmeras situações

Introdução	
Elementos Estatísticos	População e amostra Variável Estatística
Distribuição de frequências	Frequência absoluta Frequência absoluta acumulada Frequência relativa Frequência relativa acumulada
Distribuição de frequência com dados agrupados	Classes ou intervalos de classes
Representação Gráfica	Gráfico de setores Gráfico de barras Gráfico pictórico Histogramas
Medidas de tendência central	Média aritmética Média aritmética ponderada Média aritmética com dados agrupados Mediana Moda
Medidas de Dispersão	Variância Desvio padrão
Exercícios resolvidos e propostos	

Tabela 4.4: Distribuição do conteúdo de Estatística no livro Matemática e Cidadania Ensino Médio.

em que são apresentadas algumas das principais aplicações da Estatística, o que deve motivar e auxiliar o aluno nos seus estudos. Na parte final da seção de exercícios é apresentada inclusive uma relação de questões abordadas nos últimos vestibulares de algumas das principais universidades do país bem como muitas das questões do ENEM de anos anteriores em que se abordou o conteúdo de Estatística. Assim somos levados a concluir que o candidato que domine tais conceitos e definições abordados neste livro bem como seja capaz de resolver satisfatoriamente os seus principais exercícios certamente será capaz de resolver também as questões do ENEM sobre este mesmo tema.

4.5 Livro “Matemática, Ciência, Linguagem e Tecnologia”

Nesta seção, será analisado o livro de Jackson Ribeiro, “Matemática, Ciência, Linguagem e Tecnologia” (RIBEIRO, 2012). Este é mais um dos livros sugeridos pelo Guia do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) para ser analisado e possivelmente (como ocorreu) adotado em algumas escolas para o triênio 2012/2014. Nessa coleção o conteúdo de Estatística é abordado no volume 2, isto é, no livro do 2º ano do Ensino Médio. A Tabela 4.5 relaciona o modo como os conceitos e definições de Estatística abordados no livro estão distribuídos.

Introdução	
Termos da Estatística	População Amostra Amostra aleatória Amostra sistemática Amostra estratificada Variável Variável qualitativa Variável quantitativa
Distribuição de Frequências	Frequência absoluta Frequência relativa Frequência acumulada Frequência relativa acumulada Intervalos de classe
Representação Gráfica de Dados Estatísticos	Gráfico de barras Gráfico de linhas Gráfico de setores Cartograma Histograma Pictograma
Estatística e probabilidades	

Tabela 4.5: Conteúdo de Estatística no livro Matemática, Ciência, Linguagem e Tecnologia.

O livro apresenta alguns dos principais conceitos e definições mais tradicionais no Ensino Básico de Estatística. Traz também uma rica coleção de exercícios resolvidos e propostos bem como uma ampla coleção de exemplos. Apresenta ainda conceitos específicos como o de representação gráfica a partir de cartograma, informação que não costumam aparecer nos demais livros do Ensino Médio. Desse modo, este livro oferece uma preparação considerável ao aluno/candidato ao ENEM. No entanto notamos (de acordo com a análise feita a partir da observação do livro e representada na tabela acima) que este livro peca em um aspecto importante da formação estatística do aluno na medida em que não apresenta nem mesmo superficialmente conceitos e definições extremamente importantes como os de medidas de tendência central (média, moda, mediana entre outros) bem como também não aborda os conceitos de medidas de dispersão (desvio padrão, variância, entre outros). Esses conceitos são fundamentais para a formação mais crítica do aluno enquanto cidadão e não apenas enquanto candidato em uma prova do ENEM ou vestibular, embora alguns desses conteúdos (em particular os referentes às medidas de tendência central) costumem se abordados ainda no Ensino Fundamental II, é imprescindível que eles sejam revistos e reforçados ao longo do Ensino Médio, com a apresentação de novos exemplos e aplicações. É importante também ressaltar que o domínio desses conceitos e definições é extremamente necessário para que o aluno/candidato obtenha um bom desempenho nas provas do ENEM, não apenas no que se refere às provas de Ma-

temática e suas Tecnologias, como também nas demais áreas do conhecimento abordadas no ENEM. Assim, entendemos que este precisa passar por reformulações a fim que possa cumprir mais eficientemente o seu papel (não exclusivo) de auxiliar professores e alunos na sua formação acadêmica, mas acima de tudo na sua formação enquanto cidadãos críticos cômnicos de seu papel na sociedade.

5 Conclusões

Após uma cuidadosa análise das provas do ENEM das últimas cinco edições (período 2009-2013) pudemos constatar que o domínio dos conceitos e definições relacionados ao ensino de Estatística básica é fundamental para que o estudante possa obter desempenho satisfatório ao participar do ENEM, visto que tal conteúdo é abordado não apenas na sua área mais específica. Como pudemos notar, nas provas da área de Matemática e suas tecnologias há um percentual relativamente alto de questões que exigem do candidato habilidades que só são adquiridas através do estudo de Estatística. Isto evidencia a grande importância que tem o conhecimento de Estatística na formação plena do cidadão consciente.

No que se refere às provas de Matemática e suas Tecnologias o domínio dos conteúdos de Estatística são ainda mais relevantes, visto que as questões do ENEM que exigem dos candidatos o domínio dos principais conceitos e definições da Estatística básica representam um percentual ainda maior, deixando claro a importância do ensino eficiente desses conceitos e definições ao longo do Ensino Básico. Dessa maneira, além de preparar o estudante para o exercício pleno da cidadania, o ensino de Estatística deverá preparar também para a realização das provas do ENEM, sendo essa avaliação sem sombra de dúvidas extremamente importante para o futuro acadêmico dos estudantes, visto que essa avaliação é utilizada como processo seletivo para o ingresso em inúmeras instituições de Ensino Superior, tanto públicas quanto privadas.

Ao longo deste trabalho pudemos também constatar, mediante análise de alguns dos livros didáticos mais utilizados na rede pública de ensino, que, de maneira geral, estes livros apresentam subsídios suficientes para uma boa formação básica dos estudantes no que se refere ao domínio dos conceitos e definições de Estatística. Dentre os livros analisados notamos que três deles apresentavam as definições e conceitos relativos ao ensino de Estatística básica de maneira satisfatória, ao passo que dois deles apresentam esses conceitos e definições de maneira que consideramos insuficientes para uma formação completa do educando no que se refere ao domínio de tais conceitos e definições. Assim, diante da amostra analisada, constituída por cinco coleções, pudemos constatar de três delas, isto é, 60% podem ser consideradas como ex-

celentes na maneira como abordam os conceitos e definições de Estatística básica, ao passo que, outra duas, ou seja, 40% apresentam esses mesmos conceitos e definições de maneira incompleta, visto que omitem partes importantes dos principais conceitos e definições. Na coleção “Matemática Ensino Médio” (STOCCO; DINIZ, 2013), sentimos a falta dos importantes conceitos de Medidas de Dispersão; esta coleção como já citamos peca ao ignorar a importância que os conceitos de Variância e Desvio padrão possuem na análise de um grupo de dados. Outra coleção que merece destaque negativo é “Matemática, Ciência, Linguagem e Tecnologia” (RIBEIRO, 2012). Neste caso as dificuldades são ainda maiores porque além de não apresentarem os conceitos de medidas de dispersão (variância, desvio padrão entre outros) também não apresenta os conceitos e definições de medidas de tendência central (média aritmética, moda, mediana entre outros). Dessa maneira, consideramos que esta coleção oferece subsídios insuficientes para a formação completa dos estudantes, não possibilitando assim que o estudante possua o domínio dos conceitos e definições necessários ao bom desempenho nas provas do ENEM, sobretudo na prova de Matemática e suas Tecnologias.

De um modo geral podemos concluir que alguns dos livros didáticos distribuídos na rede pública apresentam subsídios insuficientes para que o estudante possa se preparar adequadamente para as provas do ENEM. Sendo assim, acreditamos ser necessária uma adequação ao conteúdo dessas coleções no que diz respeito ao tema Estatística. Da mesma forma é importante ressaltar que os professores de matemática devem ter atenção especial no momento da escolha do livro didático de matemática. Sobretudo, quando se trata da escola pública, em que a maioria dos estudantes geralmente não tem acesso a outras fontes de preparação para o ENEM, outro fato que devemos destacar refere-se à questão de que nem sempre os professores de matemática abordam inteiramente o conteúdo de Estatística. Sendo assim, acreditamos que a melhoria do ensino de Estatística na educação básica passa por uma melhor adequação dos livros didáticos, bem como de uma maior atenção por parte dos professores de matemática a este conteúdo. Entretanto, não podemos esquecer que o aprendizado não se dá unilateralmente, isto é, não podemos esquecer o papel que o próprio estudante desempenha na relação ensino-aprendizagem. Dessa maneira, acreditamos que uma melhoria dos livros didáticos distribuídos na rede pública e um maior empenho dos professores de matemática no ensino de Estatística são elementos que podem contribuir bastante para uma melhoria significativa no ensino de Estatística.

Ao longo da pesquisa também entrevistamos alguns professores de matemática com o objetivo de investigar de que maneira os conteúdos de Estatística são tratados pelos professores, qual a importância atribuída a tais conteúdos, nível de dificuldade apresentado pelos estudantes, entre outros aspectos do ensino-aprendizagem de Estatística. Foi aplicado um questionário (vide Anexo A) contendo questões como: tipo de escola (pública ou privada), formação do pro-

fessor, bem como experiência profissional entre outras questões que julgamos relevantes para uma análise mais completa do tema. Dessa maneira buscamos entender melhor as relações que existem entre a forma como os conteúdos de Estatística são abordados no Enem e nos livros didáticos e a maneira como eles são trabalhados pelos professores ao longo do Ensino Básico. Com isso pudemos notar que os professores, de um modo geral, consideram que o tempo disponível para o ensino de Estatística é insuficiente para integralização do conteúdo. Além do mais, é consenso que os alunos apresentam algumas dificuldades no aprendizado dos conceitos e definições de Estatística. Isso pode ser consequência tanto do fato de o tempo disponível para se trabalhar o tema ser bastante limitado, quanto da realidade dos estudantes que vêm o conteúdo de Estatística pela primeira vez apenas no Ensino Médio, não possuindo dessa maneira uma boa “base”. Se o conteúdo de Estatística começasse a ser visto desde o Ensino Fundamental, tanto de forma direta nas aulas de Matemática, quanto interdisciplinarmente, talvez a compreensão de tais conceitos e definições se desse de forma mais simples e natural. Isso poderia também aumentar a capacidade de aplicá-los em situações do seu dia-a-dia. Acreditamos que essa análise é indispensável para que possamos compreender de uma maneira mais completa as especificidades do processo de ensino-aprendizagem de Estatística ao longo da formação básica dos nossos estudantes.

Referências Bibliográficas

- EDUCAÇÃO BRASIL, M. da. *Parâmetros Curriculares Nacionais_PCNs_Ensino Médio*. Brasília: [s.n.], 1999.
- BUCCHI, P. *Matemática e Cidadania Ensino Médio*. [S.l.]: Editora Escala Educacional, 2008.
- BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. *Estatística Básica*. 5a edição. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2005.
- CENTURIÓN, M.; JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. *Matemática na Medida Certa*. [S.l.]: Scipione Didático, 2012.
- CRESPO, A. A. *Estatística fácil*. 18a. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2002.
- DANTE, L. R. *Matemática Contexto e Aplicações*. São Paulo: Ática, 2010.
- GIOVANNI, J. R.; BONJORNO, J. R. *Matemática: uma nova abordagem*. São Paulo: FTD, 2000.
- LOPES, C. A. E. A. *A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular*. Dissertação (Mestrado) — Faculdade de Educação/UNICAMP, 1998.
- MARMO, A.; AMSON, G. A. J. van; TEIXEIRA, J. C. T.; FILHO, R. B. A.; JAMAL, R. M. *El. Anglo: Ensino Médio, Matemática: Livro Texto*. São Paulo: Editora Anglo, 2008.
- MOORE, D. A. *Estatística Básica e sua prática*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- PASSARELLI, D. A. *Trabalho de Iniciação Científica: Interdisciplinaridade através da Estatística: problemas e Aplicações da Estatística para o ensino médio usando o Excel*. Assis, 2008. Orientadora: Profa. Ms. Sarah Rabelo de Souza.
- RIBEIRO, J. *Matemática, Ciência, Linguagem e Tecnologia*. 1a. ed. São Paulo: Editora Scipione, 2012.
- STOCCO, K.; DINIZ, M. I. *Matemática Ensino Médio*. 9a. ed. [S.l.]: Editora Saraiva, 2013.
- UFRGS, C. de Bacharelado em Estatística da. Acessado em fevereiro de 2014. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/mat/graduacao/estatistica/historia-da-estatistica>>.

Anexo A

O questionário a seguir foi respondido por alguns professores a fim de saber como os mesmos tem trabalhado o conteúdo de Estatística no Ensino Médio.

QUESTIONÁRIO SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA

As respostas às questões abaixo serão utilizadas no meu Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional).

1. Qual o nome da escola em que você trabalha o conteúdo de Estatística?
2. Em qual(is) série(s) você costuma trabalhar esse conteúdo e que parte do conteúdo você trabalha em cada série?
3. Há quantos anos você é professor de matemática?
4. Qual a sua formação (graduação, especialização...)?
5. Em sua opinião há tempo suficiente para o trabalho com esse conteúdo (Estatística)?
6. Os seus alunos costumam apresentar dificuldades no aprendizado deste conteúdo?
7. Em sua opinião é importante que os alunos dominem os conceitos e definições da Estatística básica?