



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
Programa de Pós-Graduação em Matemática
Mestrado Profissional - PROFMAT/CCT/UFCG



O Ensino da Estatística na Perspectiva dos PCN+: Uma Proposta Didático-Curricular Para o Ensino Médio

José Ciedston Tomaz de Sousa Andrade

Trabalho de Conclusão de Curso

Orientador: Prof. Dr. José de Arimatéia Fernandes

Campina Grande - PB
Novembro/2018

A553e

Andrade, José Ciedston Tomaz de Sousa.

O ensino da Estatística na perspectiva dos PCN+ : uma proposta didático-curricular para o ensino médio / José Ciedston Tomaz de Sousa Andrade. - Campina Grande, 2018.

74 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. José de Arimatéia Fernandes".

Referências.

1. Ensino-Aprendizagem. 2. Estatística. 3. Ensino Médio. I. Fernandes, José de Arimatéia. II. Título.

CDU 37.091.279.5:51(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
Programa de Pós-Graduação em Matemática
Mestrado Profissional - PROFMAT/CCT/UFCG



O Ensino da Estatística na Perspectiva dos PCN+: Uma Proposta Didático-Curricular Para o Ensino Médio

por

José Ciedston Tomaz de Sousa Andrade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Matemática - CCT - UFCG, na modalidade Mestrado Profissional, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

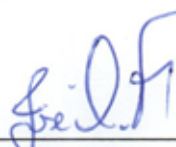
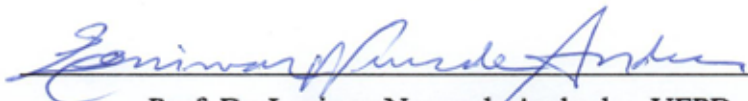
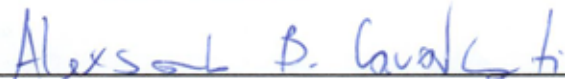
O Ensino da Estatística na Perspectiva dos PCN+: Uma Proposta Didático-Curricular Para o Ensino Médio

por

José Ciedston Tomaz de Sousa Andrade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Matemática - CCT - UFCG, na modalidade Mestrado Profissional, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Aprovado por:

 _____ Prof. Dr. José de Arimatéia Fernandes - UFCG Orientador
 _____ Prof. Dr. Lenimar Nunes de Andrade - UFPB Membro Externo
 _____ Prof. Dr. Alexsandro Bezerra Cavalcanti- UFCG Membro Interno

**Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Ciências e Tecnologia
Unidade Acadêmica de Matemática
Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional**

Novembro/2018

Dedicatória

Aos meus filhos, Marcos Vinicius e Pedro Henrique, os grandes amores da minha vida.

Agradecimentos

A Deus, pelos verdadeiros milagres concedidos durante esta jornada, sempre iluminando meus caminhos e me dando forças nos momentos mais difíceis.

À minha esposa Cristioneide, pelo amor, carinho, incentivo e cuidado com os nossos filhos nos momentos que eu não estava presente.

Aos meus amados pais, Edileuza e Cícero, por sempre acreditarem no meu potencial e por terem me criado com muita honra e amor.

À minha querida irmã Ciedilla, pelo incentivo e companheirismo em todos os momentos da minha vida.

À minha família, especialmente meu tio, Edilson, e minha tia, Oracy, por terem orgulho de mim e sempre me aconselharem para o bem.

À Secretaria de Educação do Município de São João do Rio do Peixe, na pessoa de Maria de Fátima Soares, pelo apoio e liberação parcial de minha carga horária de trabalho para que eu pudesse me dedicar ao desenvolvimento da dissertação.

Ao orientador, Prof. Dr. José de Arimatéia Fernandes, pela honra de aceitar o convite para orientar este trabalho, pela paciência, dedicação, competência e amizade.

Ao coordenador do PROFMAT-UFCG, Prof. Dr. Luiz Antônio da Silva Medeiros, um ser iluminado, que nos apoiou durante todo o curso.

Aos professores membros da banca examinadora, Prof. Dr. Lenimar Nunes de Andrade (UFPB) e Prof. Dr. Alessandro Bezerra Cavalcanti (UFCG), pelas valorosas contribuições que enriqueceram nosso trabalho.

Aos meus colegas e amigos de curso, pelo apoio e incentivo nos momentos mais difíceis e pela amizade verdadeira.

Ao Corpo Docente da UFCG de Campina Grande, especialmente aos professores do PROFMAT, por contribuir para a expansão do conhecimento adquirido.

Ao amigo Erlon Dantas, por ter me auxiliado na digitação deste trabalho no LaTeX.

Finalmente, agradeço à Sociedade Brasileira da Matemática - SBM pelo oferecimento deste Curso em Rede Nacional.

Resumo

O ensino da Estatística na Educação Básica é cercado de grandes desafios, pois estudos constatam que a mesma é deixada para ser trabalhada, por muitos professores, no final do cronograma de ensino, ficando a mercê de fatores que venham a atrapalhar o desenvolvimento deste conteúdo. Baseado nos Parâmetros Curriculares e as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, a presente dissertação visa contribuir para o processo de ensino-aprendizagem da Estatística, especialmente no Ensino Médio. Para isso, desenvolveu-se uma proposta didática, com uma sequência didática detalhada.

Palavras Chaves: Ensino-Aprendizagem. Estatística. Ensino Médio.

Abstract

The teaching of Statistics in Basic Education is surrounded by great challenges, as studies find that it is left to be worked by many teachers at the end of the teaching, being at the mercy of factors that may disrupt the development of this content. Based on Curricular Parameters and the Curriculum Guidelines for Secondary Education, this dissertation aims to contribute to the teaching-learning process statistics, especially in high school. For this, a didactic proposal was developed, with a didactic sequence detailed.

Keywords: Teaching-Learning. Statistic. High school.

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Objetivos	2
1.1.1	Objetivo Geral	2
1.1.2	Objetivos Específicos	2
1.2	Caráter da Pesquisa	3
1.3	Público Alvo	3
1.4	Organização	3
2	Histórico e Interdisciplinaridade da Estatística	5
2.1	Momentos Históricos da Estatística no Mundo	5
2.1.1	Etiologia e histórico no mundo da Estatística	5
2.1.2	História e estudo da Estatística no Brasil	8
2.2	A Estatística como Ferramenta Interdisciplinar no Processo de Ensino Aprendizagem	10
3	O Ensino da Estatística com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio	13
3.1	Competências Estatísticas	13
3.1.1	Pensamento Estatístico	14
3.1.2	Letramento Estatístico	15
3.1.3	Raciocínio Estatístico	15
3.2	A Expansão do Ensino Médio com Base nos PCNEM	16
3.2.1	A Estatística como Tema Estruturante para Análise de Dados nos PCNEM	18
3.2.2	A incidência da Estatística no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)	21
3.2.3	Itens Estatísticos na Avaliação do ENEM	23
4	Noções Básicas de Estatística	24
4.1	Conceituação e Divisão Didática da Estatística	24
4.1.1	Estatística Descritiva	24
4.1.2	Estatística Indutiva	24
4.2	Método Estatístico	25
4.3	Definições Básicas em Estatística	26
4.3.1	População	26
4.3.2	Amostra	26
4.3.3	Variáveis	27

	4.3.3.0.1	Variável Qualitativa	27
	4.3.3.0.2	Variável Quantitativa	27
4.4		Tabelas e Gráficos Estatísticos	28
	4.4.1	Tabelas	28
	4.4.2	Representação Gráfica	29
		4.4.2.0.1 Diagramas	29
		4.4.2.0.1.1 Gráfico de Linhas	29
		4.4.2.0.1.2 Gráfico de Barras ou Colunas	30
		4.4.2.0.1.3 Gráfico de Setores	31
		4.4.2.0.2 Cartogramas	32
		4.4.2.0.3 Pictogramas	33
4.5		Medidas de Tendência Central	33
	4.5.1	Média Aritmética (\bar{x})	33
		4.5.1.0.1 Média Ponderada	34
	4.5.2	Moda (M_o)	35
	4.5.3	Mediana (M_e)	35
4.6		Medidas de Variabilidade	36
	4.6.1	Amplitude	36
	4.6.2	Desvio em Relação à Média	37
	4.6.3	Variância	37
	4.6.4	Desvio Padrão	38
5		Uma Proposta Didático-Curricular para o Ensino da Estatística no Ensino Mé-	
		dio	40
	5.1	Primeira Etapa	40
	5.2	Segunda Etapa	49
	5.3	Terceira Etapa	50
		Considerações Finais	51
		Referências Bibliográficas	53
		ANEXO	57

Capítulo 1

Introdução

A sociedade contemporânea se utiliza de uma gama de meios de comunicações para se manter cada vez mais informada, entre eles destacam-se: jornais impressos, revistas, internet, programas de TV, entre outros. Os chamados meios de comunicação de massa trazem em seus conteúdos diversos, o uso de algumas ferramentas importantes no campo da Estatística como os gráficos e tabelas, os quais permitem aos leitores uma melhor compreensão dos fatos e noticiários apresentados, haja vista disporem de organização desses dados permitindo uma leitura crítica passível de inferências. Todos esses fatos apresentados fazem valer a existência da Estatística nas situações cotidianas dos cidadãos em geral.

A Estatística nunca esteve tão presente na vida das pessoas como na atualidade. Conteúdos relacionados a pesquisas eleitorais, médias, taxas de desemprego, inflação, mortalidade, taxas relacionadas a doenças e contaminação da população são recorrentes o uso de conceitos estatísticos, no entanto, podemos refletir que grande percentual dos cidadãos não possui a capacidade de interpretar a linguagem estatística, principalmente um indivíduo que não tenha sido alfabetizado em Estatística.

No campo educacional é imperiosa a necessidade de tratar a estatística como uma ciência de grande importância para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes da educação básica permitindo aos mesmos uma leitura crítica do universo estatístico em que estão inseridos. E, além disso, Walichinski e Júnior (2012) acrescentam que a Estatística também colabora com o desenvolvimento dos discentes permitindo-lhes uma visão crítica das informações advindas dos meios de comunicação, o que influencia na nas suas capacidades de refletirem sobre assuntos contemporâneos.

Como a nova proposta do Ensino Médio requer o emprego de tecnologias da informação e comunicação no contexto escolar, logo, as aulas dos professores não estarão apenas focadas na expansão dos conteúdos, mas sim, centradas nas competências para a aquisição e promoção de novas habilidades, como no emprego e ensino da Estatística neste nível de ensino (SALGADO, 2018). Neste sentido, a política curricular deve ser entendida como uma forma de expressão para uma política cultural com intuito de selecionar conteúdos e práticas para serem trabalhados nas instituições escolares (BRASIL, 2006).

A partir desse contexto da necessidade do ensino da Estatística, sua importância no dia a dia é que se pode afirmar que esta não é uma necessidade exclusiva dos adultos, pelo contrário, o Instituto de Matemática e Estatística (IME) realizou uma pesquisa na Universidade de São Paulo (USP), onde a mesma trouxe como principal resultado a inutilização do ensino deste componente curricular por grande parte dos professores, alegando que a grande quantidade de conteúdos a serem ministrados em sala de aula, acabam fazendo com que as

ferramentas que a Estatística proporciona para facilitar o entendimento de certas informações não sejam utilizados (LOPES et al., 2010).

A principal problemática desse contexto é justamente a falta de preparo que estes profissionais não tiveram, ou seja, mesmo não sendo algo novo, a Estatística também precisa ser passada para os educadores, como uma formação de preparo docente, para que os mesmos tenham a capacidade de utilizá-la em suas aulas e que tenham mais uma ferramenta de exposição do conhecimento.

Mesmo passados mais de 12 anos após a publicação dos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), ainda assim se constata que a implementação desse tema ainda é um desafio para a própria Matemática, pois às vezes, a Estatística é deixada para ser trabalhada, por muitos professores, no final dos cronogramas de ensino, ficando a mercê de fatores que venham a atrapalhar o desenvolvimento deste conteúdo em sala de aula, como o próprio tempo ou até mesmo a falta de convicção (LOPES et al., 2010).

Com essa problemática surge a necessidade de reverenciar a importância do Ensino da Estatística e mais ainda, em se propor uma proposta para o ensino deste conteúdo associados aos demais componentes curriculares. Para que os alunos sejam levados a retirar e consequentemente a questionar informações apresentadas, comunicar situações vivenciadas entre eles por meio de gráficos e tabelas, levantar hipóteses, discutir soluções, compreender o significado dos resultados a que se chega por meio dos cálculos estatísticos. Para a sociedade em geral, o ensino da Estatística é relevante para que os seus indivíduos aprendam a avaliar o risco das mais variadas situações, como as econômicas, políticas, tecnológicas, científicas ou qualquer outra combinação, até atingir o equilíbrio e poder extrair desta ciência tudo de benéfico que ela pode oferecer.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

- Desenvolver uma proposta didático-curricular para o ensino da Estatística no Ensino Médio baseada nas normas do PCN+ (Parâmetros Curriculares Nacionais: Orientações Curriculares Para o Ensino Médio), Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e em vivências metodológicas de educadores que atuam nesse nível de ensino, permitindo a utilização dessa proposta na sala de aula.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Abordar o histórico e evolução da Estatística no contexto geral e local, percebendo sua propriedade interdisciplinar em relação às demais ciências;
- Descrever como o ensino da Estatística evoluiu como proposta curricular no ensino fundamental e médio com base nos PCN+, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM);
- Definir os principais conceitos da Estatística e suas formas de aplicação;
- Relacionar as contribuições dos Parâmetros Curriculares Nacionais e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio para o ensino da estatística no Ensino Médio;

- Apresentar minuciosamente o percurso metodológico a ser utilizado na execução da proposta didático-curricular para o ensino da Estatística.

1.2 Caráter da Pesquisa

O presente estudo consiste em uma revisão de literatura, segundo Cervo, Bervian e Silva (2007) a pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses, com a finalidade de que o autor entre em contato com todo o material escrito sobre o assunto.

Para os mesmos autores, a pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador aumentar sua experiência em torno de um determinado problema. O pesquisador parte de uma hipótese e aprofunda seus estudos nos limites de uma realidade específica, procurando antecedentes e maiores conhecimentos.

1.3 Público Alvo

Com base nos argumentos em epígrafe o público alvo principal desta dissertação abrange professores do Ensino Médio e acadêmicos de licenciaturas, pois ambos necessitam conhecer e entender a Estatística como uma ferramenta pedagógica de melhoramento do ensino, fazendo com isso, o aperfeiçoamento das competências e habilidades necessárias para lecionar.

1.4 Organização

Com base na exposição do presente contexto, este estudo terá sua distribuição feita com base em capítulos, todos eles tratando sobre tópicos e temas específicos voltados ao objetivo do trabalho.

No primeiro capítulo, temos o momento introdutório, no qual foi abordada a problemática e a justificativa para escolha do tema em conjunto com os objetivos geral e específico, com o caráter da pesquisa e o público alvo, bem como, esta seção, que expõe a organização do estudo.

O segundo capítulo irá abordar o contexto histórico geral da Estatística no mundo, observando sua evolução com o passar dos séculos até chegar ao contexto local, abordando sobre a história da Estatística no Brasil e posteriormente, com o entendimento desses dois contextos, o capítulo ainda destaca o princípio interdisciplinar da Estatística com as demais ciências, provando seu caráter relacional e de fácil colaboração.

O terceiro capítulo já irá trabalhar o ensino da Estatística no contexto nacional e local, desenvolvendo sobre a aplicação dos PCNEM e DCNEM, percebendo como o ensino médio trabalha esta ciência com os demais componentes curriculares. O capítulo também abordará a Estatística como tema estruturante do Ensino Médio e como unidade de conteúdo essencial para a vida acadêmica e profissional, e por fim apresentará perspectivas de itens avaliativos com Estatística na Avaliação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

O quarto capítulo traz os conceitos básicos de Estatística e suas formas de aplicação para melhor compreensão e como subsídios teóricos para o desenvolvimento da proposta.

O quinto e último capítulo, por fim, relata o desenvolvimento da proposta didático-curricular para o ensino da estatística voltada aos professores do Ensino Médio, com uma sequência didática detalhada.

Capítulo 2

Histórico e Interdisciplinaridade da Estatística

De maneira esquematizada este capítulo apresenta no seu contexto sequencial os primeiros fundamentos para o desenvolvimento da temática, partindo da história da estatística no mundo, a história da estatística no Brasil e a sua interdisciplinaridade no meio acadêmico e educacional.

2.1 Momentos Históricos da Estatística no Mundo

A Estatística é uma ferramenta essencial para o exercício da cidadania, pois ela permite que a tomada de decisão e a análise de informações aconteçam de maneira presente e marcante. Mesmo parecendo uma ferramenta ou método contemporâneo, contudo, a história apresenta outras utilidades para a tomada de decisões no mundo antigo (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012). Antes de apresentar os principais momentos históricos do uso estatístico para o desenvolvimento sociocultural, é essencial que a etiologia e conceito sejam observados.

2.1.1 Etiologia e histórico no mundo da Estatística

A etiologia da palavra estatística se apresenta em várias sociedades no decorrer do tempo histórico, onde inicialmente o vocábulo surgiu em 1633 na Itália: *statistica* (ciência do Estado), na Espanha: *Stadística* (1769), na Inglaterra: *statistics* (1787), na França: *statistique* (1771), e finalmente em Portugal: *Estatística* (século XIX) (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012).

A palavra estatística surge inicialmente da expressão em latim "*statisticum collegium*", que significa um conselho de estado e do latim "*statista*" (estadista ou político). O seu entendimento etimológico, significava uma coleção de informações de interesses do estado sobre população e economia, e começou a ser utilizada em meados do século XVIII por Gottfried Achenwall, como cita Martin (2010, p. 21): "[...] o universitário Gottfried Achenwall difundiu o termo estatística no qual via a ciência da constituição do Estado, isto é, a ciência dos recenseamentos de todos os constituintes de um Estado".

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

morfológica.

Percebendo que a palavra Estatística tem uma certa derivação de Status e que significa um conjunto de descrições e de dados relativos ao Estado, tornando-se uma poderosa ferramenta para a área administrativa (NOVIKOFF, 2010).

Tendo essas percepções, pode-se considerar que o emprego do termo "estatística" possui sua perspectiva histórica, principalmente com a invenção dos sistemas de numeração e o aparecimento das cidades levando o homem a quantificar o mundo do consumo, da produção, a contar e recensear, tudo isso para melhor planejar suas próprias ações voltadas a administração, logo, o homem não só utilizou-se do termo, mas também estendeu seu alcance e aplicação (VARGAS et al., 2013).

Popularmente a palavra "estatística" apresenta dados numéricos que normalmente são apresentados em gráficos, publicados por agências governamentais, referindo-se a fatos econômicos e demográficos. Mesmo a etiologia da palavra "estatística" trazendo historicamente uma designação para a coleta de dados quantitativos de interesse do Estado, contemporaneamente a mesma está longe desta designação única, pois na verdade, sua feição essencial é a de ser um conjunto de métodos estatísticos, especialmente apropriado para o tratamento de dados numéricos afetados por uma multiplicidade de causas. Esses métodos fazem uso da Matemática, particularmente do cálculo de probabilidades, na coleta, apresentação, análise e interpretação de dados quantitativos (JÚNIOR; DELALÍBERA; CARDOSO, 2018).

Antes de Cristo o uso da estatística foi uma essencial ferramenta para a administração de diversas atividades, como na contagem de escravos, para a cobrança de impostos, para a contagem de soldados aptos à guerra, ou seja, as primeiras comunidades já utilizavam deste método de contagem para aperfeiçoamento de sua cultura. O nascimento de Jesus Cristo, por exemplo, em Belém, foi um acontecimento mensurado no Censo realizado por César Augusto (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012).

Ainda no Egito, descobertas arqueológicas referentes ao terceiro milênio antes de Cristo, apresentam uma inscrição que relata o "espólio de guerra"¹ do rei Narmer, que unificou o Baixo e o Alto Egito por volta de 2900 a.C. Além disso eles também registraram em sua história a falta de mão-de-obra relacionada à construção de pirâmides e inscrições do terceiro milênio antes de Cristo mostram escribas trabalhando a favor da administração pública. Além disso, os egípcios também (LOPES, 2013).

O uso da estatística há mais ou menos 3.000 a.C., pode-se listar que a mesma já era utilizada no Egito, na Babilônia e na China, onde, por exemplo, o rei Chinês Yao, o qual mandou fazer em seu país estatísticas sobre a produção agrícola e o seu levantamento comercial. Observa-se, nesse caso, o aspecto administrativo do Censo. Sua presença faz parte da história da Mesopotâmia, do Egito e da China (NOVIKOFF, 2010).

Dando continuidade aos achados históricos que inspiraram o uso das Estatísticas, ainda se pode mencionar há 3.000 a.C. na Babilônia esta constatação com base na Bíblia, o Livro Quarto do Velho Testamento que informa a seguinte instrução a Moisés: "fazer um levantamento dos homens de Israel que estavam aptos a guerrear (BRUNI, 2011, p. 2).

As primeiras análises de quantificação de números de nascimentos, número de mortes, casamentos, ocorreram no século XVI, onde foram feitos levantamentos de dados estatísticos para o governo italiano por Francesco Sansovino e Giovanni Botero em 1583, denominado *Del Governo et Administrazoni de Diversi Regni e Republiche*, o que evidencia o uso da Es-

¹ Espólio de Guerra: coisas tomadas por inimigos durante a guerra. Antigamente era considerado um troféu do vencedor de uma guerra (MIRANDA, 2013).

estatística pelo Estado. John Graunt (1620-1674), um próspero negociante londrino de tecidos, publicou em 1662, um pequeno livro intitulado *Natural and Political Observations Mentioned in a Following Index and Made upon the Bills of Mortality*, o qual apresenta bases sobre razões e proporções de fatos vitais, nos quais ele observou uma regularidade estatística num grande número de dados (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012).

De acordo com Bruni (2011), no século XIX (1805), ano que evidencia o primeiro levantamento estatístico na Inglaterra, feito por "Guilherme o Conquistador", onde o mesmo deveria ser feito com base nas terras e seus proprietários, imóveis, de animais, dentre outras categorias que iriam servir para o levantamento e cálculo de impostos.

Dentro deste contexto histórico podem ser distinguidos três grandes etapas na história da Estatística de acordo com Castro (1970), os quais seriam os seguintes: o primeiro período é considerado aquele de preparação dos fatos, sendo organizados os registros de informações e cadastros de interesse do Estado, principalmente com finalidades civis, militares e fiscais. Esse período inicia-se no período feudal até meados do século XVII.

O segundo período também conhecido por Período das Teorias, se desenvolve do final do século XVII até a metade do século XIX, fazendo que a estatística seja instituída como uma disciplina autônoma, tendo como destaques teóricos os autores: o alemão Conring (1660), os ingleses John Graunt (1662), William Petty (1682) e Halley (1694).

O terceiro período, conhecido por Período do Aperfeiçoamento, surgiu no ano de 1853 a partir da Reunião do Primeiro Congresso de Estatística e segue até a contemporaneidade, onde o método estatístico vem sendo cada vez mais aplicado em diversas áreas, aperfeiçoando-se como ciência e tendo como características desse período um grande intercâmbio de informações e ideias, unificação de pontos de vista e reunião de congressos. Esse grande desenvolvimento que a Estatística pode trazer as demais ciências do mundo, já é uma concepção de que a mesma é uma ciência com objetivo e método voltados a previsão desses acontecimentos dentro de uma razoável margem de erro (SILVA JÚNIOR, 2015).

No terceiro período mensurado acima o estudo da Teoria da Probabilidade atingiu um dos pontos mais altos com os trabalhos do russo Andrey Nikolayevich Kolmogorov (1903-1987). Outro fato histórico marcante para constatar a utilização da Estatística foi a chegada da computação eletrônica, ferramenta valiosíssima que permitiu à estatística alargar ainda mais seus horizontes (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012).

No século XVIII a Estatística torna-se Ciência através das contribuições de Godofredo Achenwall, o qual fez as devidas relações com as demais ciências. Lembrando que neste período de transição entre os dois séculos acima, a Estatística também se uniu a Probabilidade, principalmente em estudos como nos de Pierre Simon Marquis de Laplace, o alemão Friedrich Gauss e o próprio Quetelet, todos eles colaboradores para o desenvolvimento do cálculo da probabilidade, além do aperfeiçoamento das tabelas, as quais tornaram-se mais completas, surgiram as primeiras representações gráficas e o cálculo das probabilidades, e a Estatística deixou de ser uma simples catalogação de dados numéricos para se tornar uma nova ciência (LOPES, 2013).

Posteriormente, no século XIX, ocorre a primeira Conferência Mundial de Estatística, realizada pelo belga Quetelet, o qual já trabalhava com dados estatísticos, geográficos e meteorológicos. Mais especificamente na década de 1970 é que a Estatística revolucionou o ensino da matemática, rompendo com seu determinismo probabilístico e trazendo o reconhecimento e respeito da dimensão política e ética desta ciência (VARGAS et al., 2013).

Contemporaneamente a Estatística destacou-se pelo aperfeiçoamento técnico e científico iniciado em 1853 com o 1º Congresso de Estatística, a partir daí, o método estatístico

tem sido aperfeiçoado e cada vez mais aplicado aos diferentes campos do conhecimento. Tabelas complexas, representações gráficas, o uso da teoria da probabilidade consolidou a base teórica da inferência estatística. Com isto a Estatística tornou-se o estudo de como chegar a conclusões sobre o todo (população), a partir da observação de uma parte do todo (amostra) (JÚNIOR; DELALÍBERA; CARDOSO, 2018).

2.1.2 História e estudo da Estatística no Brasil

A História da Estatística no Brasil está intimamente relacionada com o surgimento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o que já pode ser identificado bem antes do período colonial brasileiro, mais especificamente no período Imperial, pois as pesquisas da época sempre trouxeram levantamentos estatísticos populacionais. Especificamente no período do Brasil Colônia, o uso das estatísticas colaborou com alguns levantamentos populacionais que tinham como objetivo de conhecer a população adulta que estava livre e apta para a defesa do território, ou seja, para fins militares, assim como também para identificar as pessoas para a arrecadação de impostos que na época eram realizados para às despesas de Portugal (século XIX) (SILVA JÚNIOR, 2015).

Na segunda metade do século XIX o uso da estatística no Brasil passou a ser usada com a finalidade de quantificar a população apta para o fim eleitoral. O que em 1854, por exemplo, foi aprovada a criação da Sociedade Estatística do Brasil (SEB), tendo como objetivo principal o de coletar, publicar e sistematizar os fatos que constituíram a estatística geral do período imperial brasileiro, promover o ensino da economia da estatística na Província, publicar semestralmente uma revista com todas essas informações para toda a população brasileira (POUBEL, 2010).

Levando em consideração o impulso ou desenvolvimento da Estatística no cenário internacional, o Brasil também investe neste sentido e coloca em funcionamento a Sociedade com base em fundamentos estatísticos, mesmo que o seu funcionamento ainda se desse de maneira precária ou restrita (SILVA JÚNIOR, 2015).

No ano de 1863 a Estatística passou a receber maior espaço no campo acadêmico com fontes que vieram da França, principalmente através da criação da cadeira de Estatística e Princípios de Direito Administrativo e de Economia Política na Escola Central, o que se deu na época do futuro Visconde de Rio Branco (José Maria Paranhos), o qual lecionou tal componente curricular inicialmente em nossas terras. Enfatizando que neste mesmo momento histórico, em nosso país já crescia a demanda de registros sistemáticos e frequentes de vários aspectos relacionados a realidade do país, com destaque nos institutos políticos e econômicos (JÚNIOR; DELALÍBERA; CARDOSO, 2018).

A Diretoria Geral de Estatística (DGE) surge no Brasil em 1871, sendo ela a pioneira com caráter público e nacional em nosso território, período este em que também houve o primeiro censo populacional realizado no Brasil, apurando 8.419.672 pessoas, que apesar de ser uma numeração imprecisa, ainda assim já serve de exemplo para os primeiros usos desta ferramenta. Este mesmo documento trouxe informações importantes como: residência, nacionalidade, religião, estado civil, naturalidade, lista de famílias com registro de nomes, idade, sexo, cor, enfermidades e grau de instrução. Destacando que este mesmo documento deveria ser feito claramente e de maneira autoexplicativa, de fácil leitura, entendimento e compreensão. Posteriormente, foram se desenvolvendo, mesmo que de forma vagarosa, os avanços relacionados a estatística, tendo seu maior auge na primeira metade do século XX (VARGAS et al., 2013).

O Conselho Superior de Estatística (CSE) foi criado em 1907, outro importante instituto criado em nosso território, o qual visava padronizar os conceitos e os resultados apurados nos dados colhidos em território nacional. Posteriormente em 1934 foi criado o Instituto Nacional de Estatística (INE), que iniciou suas atividades especificamente em 1936, mas posteriormente seu nome identidade foi alterado para Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (1937) (SILVA JÚNIOR, 2015).

Com base na criação do IBGE, insta salientar que o mesmo possui como principal Missão Institucional: "Retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento de sua realidade e ao exercício da cidadania". Dentre suas funções, o IBGE tem a missão de atender às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal (IBGE, 2018).

Realizando suas funções de maneira eficiente, o IBGE oferece uma visão completa e atual do país, como por exemplo: produção e análise de informações estatísticas; Coordenação e consolidação das informações estatísticas; Produção e análise de informações geográficas; Coordenação e consolidação das informações geográficas; Estruturação e implantação de um sistema de informações ambientais; Documentação e disseminação de informações; e a coordenação dos sistemas estatístico e cartográfico nacionais (IBGE, 2018).

Desde então, o IBGE cumpre a sua missão: identifica e analisa o território, conta a população, mostra como a economia evolui através do trabalho e da produção das pessoas, revelando ainda como elas vivem.

Em 1940, após a criação do IBGE houve a modernização da realização dos censos decenais, sem deixar de mencionar que este mesmo instituto é integrante da Administração Pública Federal, sendo diretamente subordinado à Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral da Presidência da República (SEPLAN/PR).

Em 1953 é que o ensino da estatística no Brasil começa a ser disseminado, tendo como primeira instituição a Escola Nacional de Ciências e Estatística (ENCE), criada pelo próprio IBGE. A segunda instituição foi a Escola de Estatística da Bahia, mantida pela Fundação Visconde de Cairú (POUBEL, 2010).

Só em 1970 é que o ensino da estatística foi impulsionado e criado dentro de novos cursos e iniciativas deste componente, tendo como instituições auxiliaadoras para esta conquista a Universidade Estadual de Campinas, o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) do Rio de Janeiro e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (JÚNIOR; DELALÍBERA; CARDOSO, 2018).

Com isso, em 1997 o Ministério da Educação e Desporto, junto com as Secretarias Estaduais de Educação confeccionaram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) com o objetivo de unificar o Ensino Básico do Brasil e fazendo com que os professores busquem outros métodos e propostas de mudanças para que o aluno aprenda da melhor maneira possível. Uma das bases curriculares, por exemplo, é que o professor estabeleça as principais possibilidades e relacione o ensino com a teoria e a prática e envolvendo o dia a dia dos alunos, permitindo a eles desenvolverem suas habilidades e competências para melhoria de seu aprendizado (VARGAS, 2013).

O objetivo dos PCNs é fazer com que o aluno aprenda a lidar com situações que envolvam diferentes tipos de argumentos que possibilitem diferentes tipos de agrupamentos que possibilitem o desenvolvimento da compreensão do princípio multiplicativo e o próprio raciocínio lógico combinatório.

A partir desses objetivos, os PCNs permitem e recomendam que os professores incentivem os alunos a observar os fenômenos, reunir dados, especular hipóteses, analisando-os e

tratando-os a partir do ponto de vista de investigação científica, além de incentivar a leitura, a interpretação de gráficos, tabelas e medidas para que o aluno possa ter um posicionamento crítico diante de todos esses dados e informações (SILVA JÚNIOR, 2015).

No final do ano de 1990, os conceitos principais sobre a Estatística foram introduzidos no Ensino Básico do Brasil, sendo incluído mais especificamente na disciplina de matemática do Ensino Fundamental e Médio e com a publicação dos PCNs. Passados os anos, o ensino da Estatística difundiu-se por outras instituições de ensino nacional brasileiro. De acordo com dados da Associação Brasileira de Estatística (ABE), em 1992 existiam 25 Universidades distribuídas pelo país com cursos de graduação e pós-graduação em Estatística, sendo vinte e cinco cursos de graduação, seis de mestrado, um de doutorado e algumas especializações (JÚNIOR; DELALÍBERA; CARDOSO, 2018).

Sem deixar de mencionar a capacidade que a Estatística possui em unir disciplinas, interagir com outras áreas, como a História ou a Geografia, fazendo com que os discentes possuam uma visão interdisciplinar dos fenômenos e permitindo aos mesmos analisarem e concluir de acordo com os pensamentos científicos (VARGAS, 2013).

Nos dias atuais o ensino da Estatística encontra-se incluído em quase todas as áreas e cursos das Universidades Brasileiras, principalmente pelo fato de que se tornou um componente curricular obrigatório na maioria dos grandes cursos com suas respectivas grades curriculares do Ensino Superior, independente da área de formação.

2.2 A Estatística como Ferramenta Interdisciplinar no Processo de Ensino Aprendizagem

A estatística enquanto ciência, saber e conhecimento é algo intrínseco a educação e por isso, conseqüentemente, necessita de uma maneira para ser explanada ou abordada, ou seja, precisa de uma interdisciplinaridade.

Pode se conhecer a interdisciplinaridade como um movimento de intelectualidade, marcado pela relação conceitual e metodológica entre as diversas práticas educacionais e também através dos processos científicos: "O interdisciplinar não é algo que se ensine ou se aprenda. É algo que se vive. É fundamentalmente uma atitude de espírito (JAPIASSU, 1992, p. 89).

Dentro deste contexto da necessidade que a Estatística precisa em possuir uma interdisciplinaridade, observa-se o seguinte de acordo com o PCN+ (BRASIL, 2002):

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

Neste entendimento, a interdisciplinaridade não passa apenas de algo que pode ser trabalhado de forma teórica em produções acadêmicas ou científicas, pelo contrário, a mesma permeia que os conteúdos sejam coerentes e em ordem, no sentido de promover os resultados desejados pelo professor em sala de aula para com seus discentes.

O PCN+ apresenta também as habilidades necessárias para que a prática docente de estatística seja concretizada, determinando seus objetivos para o ensino da mesma como instrumento cognitivo para o pensamento matemático:

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

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

Este direcionamento do PCN+ demonstra que o ensino da estatística vai além de uma simples decodificação numérica e supositiva, permitindo se interpretar que hoje, a mesma é interdisciplinar e pluridimensional, pois não há como deixar de perceber que os dados, as pesquisas, os trabalhos e avanços educacionais da estatística auxiliaram e contribuíram até para a melhoria do aparelho social.

Com isso, pode-se entender que a estatística juntamente e através da interdisciplinaridade desempenha um papel essencial na educação para a cidadania, pois a mesma permeia o surgimento de uma importante ferramenta para a realização de investigações em numerosos domínios e projetos, tudo isso sendo usado no planejamento e análise de dados, além de também colaborar na realização de inferências para tomar decisões, e seus conceitos e a própria linguagem são utilizados de maneira individual para apoiar afirmações em domínios como a educação, a saúde, a ciência, o desporto, a economia e a política. No momento em que um argumento estatístico está apropriado para uso é que a sociedade poderá se utilizar de suas informações (PONTE et al., 2013).

Evidenciam-se três tendências cognitivas para se colocar em prática o pensamento matemático na prática docente: a primeira delas é de que a estatística possui valores situacionais e contextuais como parte dos processos de Análises de Dados; a segunda tendência é a estocástica² e seu uso; e a terceira tendência é a forma cultural de demarcar espaços de quantificação de estratos sociais (JÚNIOR; DELALÍBERA; CARDOSO, 2018). Diante disso, pode-se afirmar que a Estatística também tem a pretensão de buscar planos de organização social, principalmente para valorizar seu aspecto como ciência inovadora e contemporânea.

A prática de ensino, hoje em dia, não se baseia apenas na aplicação de conteúdos isolados, sem a interdisciplinaridade em conjunto com outras áreas, pelo contrário, a explanação de conteúdos hodiernamente acontece com fundamentação teórica, com conceitos filosóficos e com ligações para questões humanas, outrora ensinar só teria sentido se houvesse o aprimoramento das condições de vida humana, com seus vários modos de vida e múltiplos saberes (SILVA JÚNIOR, 2015).

J. Branco (2000, p. 24-25) em seu artigo "Estatísticas no secundário: o ensino e seus problemas", categoricamente, afirma:

²Padrão Estocástico: Em teoria probabilística é aquele cujo estado é indeterminado, com origem em eventos aleatórios. Por exemplo, o lançar de dados resulta num processo estocástico, pois qualquer uma das 6 faces do dado tem iguais probabilidades de ficar para cima após o arremesso. Assim, qualquer sistema ou processo analisado usando a teoria probabilística é estocástico, ao menos em parte (LOPES, 2013).

A Matemática é essencial ao desenvolvimento da estatística, parece não levantar dúvidas a ninguém, mas esquecer ou ignorar os outros ingredientes (a indispensável presença de dados, a essencial intervenção dos computadores e uma certa arte de analisar dados) que fazem parte integrante da ciência da Estatística, e que a distinguem claramente da Matemática, levanta grandes preocupações e reações por parte dos estatísticos. O raciocínio típico da estatística é diferente do que se usa em Matemática e daí que seja legítimo tentar evitar que o ensino da Estatística se faça adotando uma orientação semelhante à que é seguida quando se ensina Matemática.

De acordo com a contribuição acima, percebe-se uma interdisciplinaridade entre a ciência matemática e a ciência estatística, contudo, não se pode confundir o ensino da Estatística com o ensino da Matemática, pois são ciências com métodos e modos diferentes de pensar e de formular seus conteúdos. Lógico que se pode perceber muito de uma delas na outra e vice-versa, porém são inconfundíveis.

No entendimento de Branco (2000), as práticas pedagógicas da atualidade de matérias diferentes precisam se aprimorar de várias maneiras (material, intelectual, afetiva, cultural, social, familiar), logo, o uso da Estatística como parte recursiva pedagógica a torna uma ferramenta para o melhoramento das práticas didáticas.

Com base nesta individualidade da Estatística, observa-se a seguinte contribuição a seguir:

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

De acordo com a informação em epígrafe percebe-se no quanto a Estatística possui um modo individual de construir seu conteúdo, começando a partir de problemas, passando pela organização das ideias, logo após fazer sua representação e sistematização, até chegar na elaboração dos dados e sua modelação com ênfase no pensamento estatístico.

A partir das contribuições e concepções obtidas e discutidas pode-se afirmar que a ciência Estatística, juntamente com a sua característica interdisciplinar, faz com que haja uma relação concreta entre as demais ciências acadêmicas, abrangendo outras soluções e ferramentas para solucionar os problemas do cotidiano.

Capítulo 3

O Ensino da Estatística com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

Baseando-se na abordagem histórico e conceitual do desenvolvimento da Estatística e percebendo sua característica interdisciplinar com as demais ciências, faz-se necessário abordar neste capítulo o ensino desta ciência com base nos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio e nas próprias Diretrizes Curriculares de Ensino Médio, além de enunciar alguns conceitos importantes sobre as competências estatísticas para que logo após, sejam abordados alguns apontamentos sobre a incidência de questões de Estatística no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

3.1 Competências Estatísticas

As competências estatísticas são as habilidades de pensamento e letramento em conjunto com o raciocínio estatístico. Neste sentido, as competências até podem não serem possíveis de serem ensinadas diretamente aos alunos, mas ainda assim são possíveis de serem desenvolvidas para com os alunos (JACOBINI et al., 2010).

Estatisticamente, para que os indivíduos possam estar classificados como letrados é necessário que em sala de aula seja promovido o desenvolvimento de seus pensamentos e também de seu raciocínio estatístico no Ensino Médio, mesmo havendo uma certa distinção entre essas competências. Neste sentido observa-se o seguinte:

[...] o nível de letramento estatístico é dependente do raciocínio e pensamento estatísticos. Por outro lado, à medida que o nível de letramento estatístico aumenta, raciocínio e o pensamento estatístico tornam-se mais apurados. [...] À medida que um indivíduo apresenta um raciocínio estatístico mais avançado, pode desenvolver também o pensamento estatístico. Do mesmo modo, desenvolvendo o pensamento estatístico pode elevar seu raciocínio estatístico a um nível mais avançado (SILVA, 2007, p. 35-36).

A contribuição que Silva (2010) apresenta acima revela que quando há o aumento do nível de letramento estatístico, faz com que o indivíduo também avance no sentido de evolução do seu raciocínio, fazendo desenvolver o seu próprio pensamento estatístico.

Assim sendo, para que melhor fique compreendida a discussão sobre as competências que a Estatística deve promover, a seguir serão discutidas cada uma delas.

3.1.1 Pensamento Estatístico

O pensamento estatístico requer inicialmente que sejam formuladas hipóteses, com suas respectivas interpretações e análises dos resultados obtidos, sempre levando em consideração diferentes pontos de vista e reformulação de questões com base nos próprios resultados obtidos. Estas capacidades diferenciam-se da exatidão e determinismo cobrado, por exemplo, na Matemática. Para atingir este nível de pensamento cognitivo os estudantes precisam abrir mão do determinismo e utilizarem-se da aleatoriedade (CAMPOS; WODEWOTZKI e JACOBINI, 2011).

Cazorla (2002) define o pensamento estatístico como capacidade de se utilizar de ferramentas estatísticas para solucionar problemas, entendendo a essência dos dados e fazendo as devidas inferências. A mesma autora ainda considera que o pensamento estatístico é uma competência para o exercício pleno da cidadania, que poderá demonstrar isso de forma simples, escrevendo e lendo.

O autor Lopes (2003) consegue identificar uma relação entre o pensamento estatístico e o processo de inferência, acrescentando que quando o cidadão desenvolve esse processo e o domina, então o mesmo demonstrará melhores condições para exercer a cidadania.

Neste contexto, observa-se o seguinte:

A competência em pensar estatisticamente consiste em que uma pessoa seja capaz de compreender mensagens simples e diretas presentes no cotidiano, bem como as que envolvem processos complexos de inferência. Percebemos que dominar essa forma de pensamento seja essencial a qualquer indivíduo comum para que tenha maiores possibilidades de exercer sua cidadania (LOPES, 2003, p. 77).

O autor apenas enfatiza o que representa a competência para o pensamento estatístico, partindo da simples leitura e compreensão de mensagens do dia a dia até a análise de procedimentos mais complexos e cheios de detalhes.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 39) acrescentam uma característica perceptível do pensamento estatístico que se evidencia da seguinte maneira:

Uma característica do pensamento estatístico é prover a habilidade de enxergar o processo de maneira global, com suas interações e seus porquês, entender suas diversas relações e o significado das variações, explorar os dados além do que os textos prescrevem e gerar questões e especulações não previstas inicialmente.

Percebe-se que para os autores Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) o pensamento estatístico demonstra que o entendimento global das relações é uma das principais características do pensamento estatístico, pois questiona e especula os resultados obtidos.

Para que o pensamento estatístico seja possibilitado é necessário que o aluno perceba a existência da variabilidade dos dados, além de perceber como os mesmos podem influenciar nos resultados obtidos, entretanto, estas capacidades não se desenvolvem de um momento para outro, requer treinamento e exploração de situações diversas que abracem o pensamento estatístico ao longo do ensino médio (COSTA, 2007).

No tocante as fases de desenvolvimento do pensamento estatístico os autores Coutinho, Silva e Almouloud (2011, p. 501), afirmam o seguinte:

Quanto ao desenvolvimento do raciocínio com modelos estatísticos, ocorre, particularmente, pela análise da forma, da dispersão e das medidas estatísticas, na busca da construção de uma linguagem própria. Finalmente, a consideração da variação é realizada pela análise da forma (como no item anterior), dispersão e medidas, isto é, usam-se os mesmos objetos para identificar propriedades distintas tais como simetria e amplitude.

De acordo com Jacobini et al. (2010) o pensamento estatístico é desenvolvido na medida em que os educandos possam relacionar dados com situações concretas e aplicadas, percebendo que os resultados de uma pesquisa estatística indicam uma tendência e não uma certeza, interpretem os resultados e explorem os dados sob diferentes ângulos.

3.1.2 Letramento Estatístico

O letramento estatístico refere-se à habilidade de comunicação que a estatística envolve, como por exemplo, ler, escrever, trocar informações, demonstrar, interpretar gráficos e tabelas e entender as notícias de jornais e outros meios de comunicação, demonstrando a capacidade de pensar criticamente sobre elas (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011).

Para que se possa considerar que uma pessoa seja letrada na Estatística, a mesma deverá ser capaz de argumentar com base em observações e informações, comunicar e discutir os resultados que envolvem as estatísticas. Neste sentido o letramento estatístico inclui as capacidades de apresentar tabelas e de organizar dados além de trabalhar com diferentes representações dos dados, também se inclui um entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011). Para esses autores, o desenvolvimento do letramento estatístico enfatiza:

O conhecimento sobre os dados; o entendimento de certos conceitos básicos de Estatística e da sua terminologia; o conhecimento sobre o processo de coleta de dados; a habilidade de interpretação para descrever o que os resultados alcançados significam para o contexto do problema; a habilidade de comunicação básica para explicar os resultados a outras pessoas (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 117-118).

Os autores acima consideram também que para as informações estatísticas serem interpretadas, o aluno deve possuir um pouco de conhecimento na área matemática e estatística, além de ter conhecimento do contexto do problema e possuir postura, atitudes, crenças e crítica. Isso tudo para demonstrar um bom nível de letramento estatístico.

3.1.3 Raciocínio Estatístico

O raciocínio estatístico é a maneira como as pessoas pensam com ideias estatísticas e ainda como elas percebem a informação estatística. Lógico que este mesmo raciocínio também pode se referir aquele aplicado para se trabalhar com ferramentas e ou conceitos estatísticos (SILVA, 2007).

O raciocínio estatístico também pode ser entendido de acordo com Andrade (2008), como a habilidade de se trabalhar com as ferramentas e com os conceitos estatísticos, sem deixar de levar em consideração neste processo, situações como leitura e interpretação e construção de gráficos, tabelas e dados.

Considerando as afirmações de Jacobini et al. (2010) de que embora não seja possível ao professor ensinar diretamente aos educandos o raciocínio estatístico, entende-se que é possível contribuir para o seu desenvolvimento.

De acordo com Jacobini et al (2010, p. 73):

O raciocínio estatístico envolve questões, tais como a variabilidade, distribuição, chance, incerteza, aleatoriedade, probabilidade, amostragem, testes de hipóteses. O raciocínio estatístico ainda envolve situações que dizem respeito à interpretação de resultados com base em dados reais e, ao entendimento e explicação de um processo estatístico.

Assim como o letramento e o pensamento estatístico, o raciocínio estatístico também requer que alguns requisitos estejam envolvidos para que se concretize e se desenvolva no aluno, para que o mesmo consiga explicar um processo estatístico levando em consideração todas estas dimensões de pensamento.

Para Campos et al (2011, p. 481-482), existem tipos específicos de raciocínio que se pretende que os estudantes alcancem, os quais seriam os seguintes:

"a) raciocínio sobre dados: reconhecer e categorizar os dados e usar as formas adequadas de representação; b) raciocínio sobre representação dos dados: entender como os gráficos podem ser modificados para representar melhor os dados; c) raciocínio sobre medidas estatísticas: entender o que representa as medidas de tendência central e de espalhamento e qual medida é a mais adequada em cada caso; d) raciocínio sobre incerteza: usar adequadamente ideias de aleatoriedade e chance para fazer julgamentos sobre eventos que envolvem incerteza. Entender que diferentes eventos podem demandar diferentes formas de cálculo de probabilidade; e) raciocínio sobre amostragem: entender a relação entre a amostra e a população, o que pode ser inferido com base em uma amostra e desconfiar de inferências feitas a partir de pequenas amostras; f) raciocínio sobre associação: entender como julgar e interpretar a relação entre duas variáveis. Entender que uma forte correlação entre duas variáveis não quer dizer que uma cause a outra."

A partir destes tipos de raciocínios percebe-se a necessidade de forma articulada que o ensino da Estatística seja desenvolvido na sala de aula, envolvendo questões como a interpretação de dados, de tabelas, cálculos e construção de diferentes tipos de tabelas, interpretação de medidas e de medidas de dispersão.

3.2 A Expansão do Ensino Médio com Base nos PCNEM

No Ensino Médio a Estatística ganhou posição de destaque no Brasil, a primeira vez, na década de 1950 através da publicação do livro do professor Oswaldo Sangiorgi, com destino aos alunos do Curso do Magistério, período este anterior a inserção da Matemática Moderna na Educação Matemática do país (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012).

Já na década de 60 o Brasil toma direcionamento para o ensino das ciências exatas seguindo uma linha semelhante a dos países que formam o bloco ocidental, os quais patrocinam alguns projetos de maneira norteadora, reformulando o ensino que era considerado tradicional e precisava de mudanças para melhorar o processo de ensino aprendizagem (NOVIKOFF, 2010).

Tomando isso por base, foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases nº 4.024/61, fazendo com que as propostas para o ensino das ciências exatas, especificamente, orientem-se através de um currículo que atenda aos novos avanços e conhecimentos científicos, assim como também, com base nas novas concepções educacionais, focando em aspectos psicológicos e com a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012).

Percebe-se que os PCNEM informam o seguinte a este respeito: "[...] a formação e expansão de centros de Ciências e de Matemática, em vários Estados, teve a finalidade de preparar professores para o desenvolvimento de ensino proposto nos projetos traduzidos e em produções próprias que tiveram grande influência na década seguinte" (BRASIL, 1998, p. 12). Isso refere-se a mudança que se intercalou da década de 50 para a década de 60 no Brasil,

comprovando a abertura e expansão das ciências para a introdução de novas concepções educacionais (NOVIKOFF, 2010).

A partir desse contexto da colaboração do ensino da Matemática trazendo inovações no sentido de introduzir o ensino da Estatística no Brasil, o que foi permitido através desta mudança de visão e implementado nos métodos impostos pelo movimento da Matemática Moderna (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012). Este movimento de mudanças admite a importância do desenvolvimento do raciocínio probabilístico com o intuito de intervir na cultura determinística do ensino da matemática através do uso da Estatística (CARZOLA; KATAOKA; SILVA 2010).

Segundo Lopes e Carvalho (2005, p. 87) o ensino de Estatística é justificado pela demanda social e por sua constante utilização na sociedade atual, em razão da necessidade de o indivíduo compreender as informações veiculadas, tomar decisões e fazer previsões que influenciam sua vida pessoal e em comunidade. Logo, de acordo com esta visão, o autor ainda informa que a Estatística é um saber de relevância e que se converte na realidade da sociedade.

O ensino da Estatística, de acordo com os PCNEM, é mencionado como uma ferramenta para o desenvolvimento de raciocínio e interpretação de situações tanto das Ciências Humanas, como das Ciências Naturais, além das Ciências Exatas. Mesmo com os livros didáticos trazendo esta ferramenta apenas como uma tendência de se mensurar gráficos e tabelas, contudo esta ciência vai além de uma tendência simples, ou de utilização de cálculos e métodos (JARDIM; NUNES, 2013).

Dando ao Ensino Médio esta Expansão, os PCNEM entendem que neste nível de ensino pode se utilizar da Estatística como uma ferramenta que transforma a qualidade e promoção do ensino, diferentemente de já trinta anos atrás, quando o ensino era apenas direcionado a explanação de conteúdos sem abrangência. Estes parâmetros orientam a transformação do Ensino Médio como sendo uma etapa conclusiva da educação básica de toda a população estudantil e, portanto, merece mudanças e aperfeiçoamentos para o preparo dos discentes à vida profissional e acadêmica (BRASIL, 2017).

Tomando por base a versão do ensino médio que prepara o aluno para a vida pré-universitária, o mesmo tem se caracterizado por dar uma atenção privilegiada na divisão dos conteúdos a serem trabalhados para o aprendizado, tratando, a partir desta premissa de que o domínio de cada disciplina é um requisito necessário para o prosseguimento dos estudos. Logo, neste contexto, o ensino médio vê a necessidade dos alunos passarem para seu próximo nível com os conhecimentos e conteúdos previamente estabelecidos. Já em relação ao ensino médio voltado ao ensino profissionalizante, o mesmo é caracterizado por dar importância ao ensino prático, associado a disciplinas gerais, mas, sobretudo voltados a atividades produtivas ou para produção de serviços. Tanto numa como noutra modalidade de Ensino Médio, os PCNEM promovem as competências específicas para a formação cultural mais ampla para a vida pessoal em qualquer tipo de atividade (BRASIL, 2018).

Neste contexto de mudanças no ensino médio:

Tendo em vista as práticas tradicionalmente adotadas na escola média brasileira, o que está sendo proposto depende de mudanças de atitude na organização de novas práticas. Por isso, além da proposição de temas estruturadores para o trabalho de cada disciplina, procura-se esboçar algumas sugestões de diferentes formas e estratégias de se conduzir o aprendizado (BRASIL, 2017, p. 13).

Nesta perspectiva, os próprios PCNEM com o auxílio das DCEM tem esse intuito de

empregar novas habilidades no contexto escolar, fazendo com que cada disciplina possua novas sugestões de aprendizado.

3.2.1 A Estatística como Tema Estruturante para Análise de Dados nos PCNEM

A proposta dos PCNEM é fazer com que as escolas e grupos de professores apresentem um trabalho pedagógico que permita almejar as competências desejadas. Para elaboração destes fatores voltados ao planejamento, entre eles a escolha de temas voltados a conteúdos específicos de cada disciplina, análise dos métodos de ensino e dos recursos de abordagem desse conhecimento, deve-se haver o cuidado com os tempos de ensino e de aprendizagem, além de se observar o espaço para que isso ocorra (JARDIM; NUNES, 2013).

Especificamente no tocante ao conteúdo da Estatística, entende-se que o mesmo envolve diferentes formas de pensar com matérias como a Matemática, por exemplo, com diferentes contextos e aplicações, assim como explicar as razões históricas que deram origem a esses conhecimentos. Sem deixar de frisar as informações excessivamente desnecessárias, pois é necessário fazer um recorte e usar critérios orientadores para este processo (BRASIL, 2017).

O primeiro critério a ser levado em consideração, classificado como critério básico e geral, é que ao escolher o conteúdo de Estatísticas, deve-se permitir ao aluno o desenvolvimento de suas competências e avançar a partir do nível onde se encontra. Para que esse critério seja eficaz, o mesmo deve ter relevância cultural e científica, pois se deve trabalhar as aplicações do conteúdo e da linguagem e de relevar o potencial explicativo dos conteúdos, fazendo com que o aluno conheça o mundo e desenvolva os sentidos estéticos relacionados aos questionamentos dos quais lhe serão colocados sobre o mundo.

Tema como o da Estatística, além de passar por todo o crivo do primeiro critério citado acima, também deve permitir uma articulação lógica entre diferentes ideias e conceitos, fazendo e trazendo maior significado para a aprendizagem, possibilitando que o aluno estabeleça relações de forma consciente para caminhar, justamente, no sentido das competências da própria área no qual a Estatística está sendo empregada, até mesmo, tornando o conteúdo e seu uso mais eficaz com um tempo disponível (BRASIL, 2017).

Neste mesmo contexto da escolha de um tema específico para o melhoramento das competências do aluno:

Ao selecionar um tema, a forma de trabalho deve ser pensada de modo integrado à sua escolha, evitando repetir o modelo curricular das listas de assuntos enfileirados. As escolhas que serão feitas devem ter no horizonte o aluno de cada escola, daí a necessidade de um olhar cuidadoso para esses jovens, indivíduos cognitivos, afetivos e sociais, que possuem projetos de vida, histórias pessoais e escolares. A aprendizagem não se dá com o indivíduo isolado, sem possibilidade de interagir com seus colegas e com o professor, mas em uma vivência coletiva de modo a explicitar para si e para os outros o que pensa e as dificuldades que enfrenta. Alunos que não falam sobre matemática e não têm a oportunidade de produzir seus próprios textos nessa linguagem dificilmente serão autônomos para se comunicarem nessa área (BRASIL, 2017, p. 121).

Neste entendimento advindo dos PCNEM, percebe-se que ao escolher a Estatística como alternativa para administrar outros conteúdos, deve-se escolher com muito cuidado, pois além de atender as competências, não se pode esquecer do aluno com o qual se trabalha em sala de aula, pois a aprendizagem de cada indivíduo depende de sua vivência e portanto,

deve atingir as suas dificuldades e fazê-lo comunicar-se com as demais áreas com base nesta ferramenta.

Tendo a Estatística como tema estruturante torna-se um campo de interesse para a organização de uma linguagem, conceito, objetos de estudo e procedimentos, apesar de que é importante ressaltar que também que os PCNEM contemplam os critérios apontados e reproduz o modelo curricular de listas de assuntos (JARDIM; NUNES, 2013).

Dentre os problemas sociais e econômicos que existem na sociedade escolar destaca-se a análise de dados, principalmente no tocante as estatísticas relacionadas às populações, à saúde, orçamentos, transportes e questões de mercado. Os PCNEM propõem que o tema Estatística pode ser estruturador do ensino, tendo como objetivo de estudo os conjuntos finitos de dados, que tanto podem ser numéricos como podem trazer informações qualitativas, dando origem a procedimentos bem distintos daqueles dos demais temas, principalmente pelo modo como são feitas as quantificações, através de processo combinatórios, medidas, probabilidades, lógica e frequências (BRASIL, 2017).

Com o estudo complementado pela Estatística é possível viabilizar a aprendizagem do aluno, estimulando-o a formular perguntas que podem ser respondidas através da coleta, representação e organização de dados. Durante o ensino médio, os alunos devem aprimorar as habilidades adquiridas no ensino fundamental no que se refere à coleta, à organização e à representação de dados. Para isso recomenda-se um trabalho com foco na construção e na representação de tabelas e gráficos mais elaborados, utilizando tecnologias, quando possível. Problemas estatísticos realísticos usualmente começam com uma questão e culminam com uma apresentação de resultados que se apoiam em inferências tomadas em uma população amostral (BRASIL, 2006).

Nesta mesma visão da importância da Estatística como estudo no Ensino Médio:

No ensino médio, os alunos também precisam adquirir entendimento sobre o propósito e a lógica das investigações estatísticas, bem como sobre o processo de investigação, para isso, deve-se possibilitar aos estudantes o entendimento das principais ideias matemáticas implícitas em representações estatísticas, incluindo entender a relação entre síntese estatística, representação gráfica e dados primitivos. Por exemplo, os estudantes precisam ser capazes de explicar como o ponto médio é influenciado por valores extremos num intervalo de dados, e o que acontece com o ponto médio e a mediana em relação a esses valores (BRASIL, 2006, p. 79).

Os PCNEM entendem a necessidade de que os alunos precisam obter os conhecimentos sobre a Estatística, bem como seus processos investigatórios, possibilitando a grandiosidade de seus conhecimentos, incluindo a interpretação de dados.

Assim sendo, os alunos precisam exercitar a crítica na discussão de resultados de investigações estatísticas que se dizem baseadas em alguma informação. Construir argumentos racionais com base em informações e observações, trazendo resultados convincentes, necessita do uso de terminologia estatística e probabilística, assim como da aquisição de conhecimento neste tema, capacitando os alunos para questionar a validade das interpretações de dados e das representações gráficas ou generalizações feitas num estudo ou pequena amostra (BRASIL, 2006).

Dentre as competências estabelecidas pelos PCNEM, destaca-se a contextualização sociocultural como aquela que faz com que o aluno se aproxime da realidade e vivencie situações próximas que lhe permitam reconhecer a diversidade que o rodeia, reconhecendo-o como indivíduo capaz de atuar e ler esta realidade.

O caráter estatístico pode ser bem identificado na Matemática, principalmente para que os alunos possam ler as informações que circulam na mídia e em outras áreas do conhecimento na forma de gráficos e tabelas, entretanto, o que se espera do aluno neste nível é que o mesmo reflita de forma mais crítica sobre os significados dentro deste tema, logo, o assunto proposto deve ir além da simples apresentação de dados e sua descrição, atingindo a investigação sobre esses dados e para a tomada de decisões (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012).

Assim sendo, a partir dos PCNEM, a Estatística pode ser vista da seguinte maneira:

A Estatística deve ser vista, então, como um conjunto de ideias e procedimentos que permitem aplicar a Matemática em questões do mundo real, mais especialmente aquelas provenientes de outras áreas. Devem ser vistas também como formas de a Matemática quantificar e interpretar conjuntos de dados ou informações que não podem ser quantificados direta ou exatamente. Cabe à Estatística, por exemplo, analisar a intenção de voto em uma eleição ou o possível êxito do lançamento de um produto no mercado, antes da eleição em si e da fabricação do produto. Isso é feito através da pesquisa estatística, que envolve amostras, levantamento de dados e análise das informações obtidas (BRASIL, 2017, p. 126).

A contribuição acima apenas reforça como a Estatística pode ser vista no âmbito do ensino da Matemática e também no de outros assuntos, podendo ser vista para quantificar e interpretar, por exemplo, conjuntos de dados ou informações que não possam ser quantificadas de maneira direta e exata.

A Estatística lida com dados e informações em conjuntos finitos e utilizam procedimentos que permitem controlar com certa segurança a incerteza e mobilidade desses dados. Por isso, a Contagem ou análise combinatória é apenas parte instrumental desse tema. Sem deixar de mensurar que nesse contexto, a probabilidade também ganha espaço, pois é integrante para que essas mesmas informações possam ser interpretadas com as competências e habilidades necessárias (JARDIM; NUNES, 2013).

Conteúdos que envolvem fórmulas devem ser também consequência do raciocínio estatístico e combinatório, logo os mesmos possuem a função de simplificar cálculos com uma grande quantidade de dados. Ainda assim, esses mesmos conteúdos devem ganhar espaço e serem empenhadas no ensino médio para que o aluno possa se orientar frente a informações de natureza estatística ou probabilística (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012).

A partir do momento que a Estatística é tomada como instrumento e unidade de conteúdo, a mesma pode ser utilizada para descrição de dados, representações gráficas, análise de dados: médias, moda e mediana, variância e desvio padrão. E, além disso, tomar a Estatística como unidade de conteúdo também pode proporcionar:

Identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata. Ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação. Obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas. Compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios (BRASIL, 2017, p. 127).

Como se pode perceber a Estatística como unidade de conteúdo no ensino médio e de acordo com o PCNEM pode trazer diversas colaborações para o desenvolvimento das

competências e habilidades dos alunos, desde a identificação de dados, a interpretação e leitura dos mesmos, fazer avaliações e compreender e emitir suas formas de pensarem vários âmbitos (social, econômico, político).

Fazer com que o tema da Estatística seja distribuído nas três séries do ensino médio é necessário que os alunos tenham um projeto de formação mais eficaz, por exemplo, em todas as disciplinas da área, este tema pode ser tratado com as informações que cercam os alunos numa visão contextualizada, colocando-os em contato com as primeiras ideias e procedimentos básicos para ler e interpretar informações simples (BRASIL, 2017).

Para levar a estatística no segundo ano do ensino médio, a mesma pode ser significativa no sentido de que cada disciplina se mostre enquanto Ciência, com suas características de pensar e modelar os fatos e fenômenos. E a partir do terceiro ano do ensino médio, a Estatística pode ampliar os aprendizados das séries anteriores com temas mais abrangentes e que permitam ao aluno utilizar e observar um grande número de informações e procedimentos, fazendo com que seus conhecimentos se aprofundem e acabem intervindo em sua realidade (BRASIL, 2017).

3.2.2 A incidência da Estatística no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

O ENEM foi instaurado com base na Portaria Ministerial nº 438, de 28 de maio de 1998, também pelo Ministro da Educação e do Desporto Paulo Renato Souza, na gestão do Presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, atendendo a necessidade da legislação, visto e levando em consideração o que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, (LDBEN), Lei nº 9.394/96, a qual estabelece que todos os níveis de ensino devam ser objeto de avaliação, visando à definição de prioridades e à melhoria da qualidade de ensino.

Neste contexto de inovações e formas de avaliação pedagógica incorporadas pela Lei nº 9.394/96, Niskier (2007, p. 27) cita o seguinte:

[...] não há mais a exclusividade do exame vestibular para ingresso no nível superior. Serve outro processo seletivo, como as notas tiradas durante o 2º grau. O MEC realizará o Exame Nacional de Segundo Grau, aberto a todos os concluintes, valendo para ingresso no 3º grau. [...] criou o processo nacional de avaliação das instituições de educação superior - e também do rendimento escolar dos alunos do ensino fundamental, médio e superior.

As palavras do autor fazem abertura e apresentação do ENEM como novo modelo avaliativo para seleção de alunos com conhecimentos capazes para saírem do Ensino Médio e adentrarem na vida profissional ou acadêmica, inicialmente, através desta medida e inovação trazida pela lei federal (LDBEN).

E neste mesmo contexto do ENEM como novo modelo avaliativo, observa-se também o seguinte:

O ENEM é um exame com adesão voluntária e foi idealizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), do Ministério da Educação (MEC), para avaliar competências e habilidades dos alunos, segundo uma nova perspectiva do papel da escola, em consonância com os PCN. A prova afere a capacidade do aluno para aplicar o seu potencial de raciocínio crítico, resolver problemas e avaliar o seu papel na sociedade "O principal objetivo do ENEM é avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania"(INEP, 2002, p. 5).

De acordo com o INEP (2002) percebe-se que o ENEM aparece como uma avaliação onde o aluno poderá demonstrar suas habilidades envolvendo o pensamento, raciocínio e contextualização das competências necessárias para se atingir o nível de pensamento desejado.

Complementando o objetivo fundamental do ENEM, a Portaria nº 109, de 27/05/2009, (2009a) do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que dispõe o seguinte:

[...] oferecer uma referência para que cada cidadão possa proceder à sua auto avaliação com vistas às suas escolhas futuras, tanto em relação ao mundo do trabalho quanto em relação à continuidade de estudos; estruturar uma avaliação ao final da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes, pós-médio e à Educação Superior; promover a certificação de jovens e adultos no nível de conclusão do ensino médio; promover avaliação do desempenho acadêmico das escolas de ensino médio, de forma que cada unidade escolar receba o resultado global; promover avaliação do desempenho acadêmico dos estudantes ingressantes nas Instituições de Educação Superior (INEP, 2009a, p.1).

O próprio ENEM enfatiza a importância de maneira avaliativa para o próprio cidadão que deseja testar suas habilidades e conhecimentos em relação ao mundo e a realidade na qual vive. Isso faz com que o cidadão adentre no ensino superior com o desempenho que se espera ser avaliado nas competências do exame.

Ao estudar a série histórica dos participantes do ENEM, constatamos que ele se popularizou ao longo do tempo. Do quantitativo total dos participantes do ENEM 2010, cerca de 2,7 milhões já tinham concluído o Ensino Médio em anos anteriores. Outros 1,3 milhões cursaram o último ano do Ensino Médio em 2010 com, aproximadamente 85% egressos da escola pública. Cerca de 500 mil participaram do exame 2010 como treineiros, ou seja, concluirão o Ensino Médio depois dessa edição do exame (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012).

O modelo de avaliação do ENEM foi construído com foco no desenvolvimento e estruturação das capacidades mentais das quais se constrói o conhecimento e não apenas a memória, que também atua como ferramenta constitutiva dessa estrutura, pois sozinha a mesma não consegue fazer a compreensão do mundo conforme se dá as mudanças sociais, tecnológicas, econômicas e dos novos conhecimentos que acontecem diariamente (INEP, 2009).

Nesta perspectiva, a prova do ENEM demonstra ser um instrumento avaliativo interdisciplinar e contextualizada, fazendo com que o estudante saiba lidar com várias situações problemas, e não apenas demonstrar saber conceitos, pelo contrário, avalia muito mais que o determinismo, promove a valorização da memória e dos conteúdos em si, independente de serem inseridos no mundo real ou não, além de também focar a capacidade do estudante em assimilar e acumular uma certa quantidade de informações, priorizando as competências mentais importantes para o exercício da cidadania (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012).

A matriz de referência do ENEM é construída com base na articulação com as demais áreas do conhecimento, definindo-se como um conjunto avaliativo de cinco competências básicas e habilidades que caracterizam o perfil desejado para o término da escolaridade básica. A partir dessa deixa, é necessário que seja percebido a incidência da Estatística na prova do ENEM, para que possa fazer o fechamento deste capítulo com base na avaliação

final da escolaridade básica para os alunos que querem adentrar no nível acadêmico com as competências e habilidades desejadas.

3.2.3 Itens Estatísticos na Avaliação do ENEM

Trazendo o foco do ENEM para as mídias impressas no ensino específico da Estatística, é necessário estabelecer o nível de importância desta ciência e sua presença nos itens avaliativos aplicados na prova com as seguintes categorias: primeiramente como análise combinatória e probabilidade, segundo através de tabelas, gráficos e conceitos de Estatística e por terceiro e último através de tabelas e gráficos contextualizados, frisando que nesta última categoria os itens envolvem conceitos estatísticos interdisciplinares (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012).

Dando sequência a contemplação de questões contendo Estatística no ENEM, tanto nas provas de Matemática e suas Tecnologias, quanto nas demais ciências avaliativas, de acordo com o Edital do ENEM 2018, por exemplo, o ENEM apresenta as seguintes competências a serem interpretadas pelo aluno: interpretar informações de natureza científica e social, fazer a leitura de gráficos e tabelas, utilizar informações nestes mesmos instrumentos, fazer inferências, resolver problemas e analisar informações expressas em gráficos e tabelas para a construção de argumentos (BRASIL, 2018, p. 6).

De maneira específica, entre os anos de 1998 a 2010 a presença de itens relacionados à Estatística apresentou uma média de 25% do total de itens estabelecidos nas provas aplicadas. Também se pode informar que após a reformulação desse exame as percentagens do enfoque nesta ciência tenham caído consideravelmente. Esta queda se deve principalmente pelo número de itens avaliativos, que de 63 questões passaram para 180 itens (NOGUEIRA; VICTER; NOVIKOFF, 2012).

De acordo com o portal G1 (2017)¹ o índice de questões com Estatística no ENEM foi de 14% juntamente com as questões envolvendo probabilidade. Especificamente a Estatística pode ser identificada em 52 questões deste exame nos oito últimos anos envolvendo os seguintes assuntos: medidas de tendência central (médias, moda e mediana) (7%); noções de probabilidade (6%); representação e análise de dados (1%); e desvios e variância (1%).

Diante desses apontamentos sobre os itens avaliativos que contém a Estatística, percebe-se que os mesmos possuem um grau de importância relevante, principalmente com questões contextualizadas, o que é uma característica própria do ENEM, utilizar-se desse instrumento da aprendizagem para facilitar o entendimento de tais questões e evidenciar os conhecimentos estatísticos que o aluno leva consigo para ser avaliado.

¹Portal G1 (2017), disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/enem/2017/noticia/matematica-no-enem-veja-os-assuntos-que-mais-caem-e-revise-questoes-de-provas-anteriores.ghtml>>. Acesso em: 27 set. 2018.

Capítulo 4

Noções Básicas de Estatística

Neste capítulo abordaremos os conceitos básicos e aplicações da Estatística, como subsídios teóricos no desenvolvimento da proposta didático-curricular.

4.1 Conceituação e Divisão Didática da Estatística

A Estatística pode ser formalmente conceituada como a Ciência que tem por objetivo a coleta, a análise e a interpretação de dados qualitativos ou numéricos a respeito de fenômenos.

SegundoVieira (2008, p.3)

Para muitas pessoas, a palavra Estatística lembra números. Eles tem razão em parte: a Estatística trata de números, mas trata, também de outras coisas. Sendo a Estatística a ciência que fornece os princípios e métodos para coleta, organização, resumo, análise e interpretação de dados.

Atualmente, pode-se definir a Estatística como a Ciência que se preocupa com a organização, descrição, análise e interpretação de dados, ou seja, por meio de análises de dados brutos, a Estatística preocupa-se com a extração de informações que permitem o processo posterior de tomadas de decisões.

Em se tratando da divisão da Estatística, em linhas gerais, podemos dividi-la didaticamente em dois grandes grupos: Estatística descritiva e Estatística indutiva (inferência estatística).

4.1.1 Estatística Descritiva

Tem como principal função resumir os dados e informações investigadas, expondo-os da maneira mais prática e simples possível, ou seja, se preocupa com a coleta, organização, classificação, apresentação, interpretação e análise de dados referentes ao fenômeno através de gráficos e tabelas além de calcular medidas que permita descrevê-lo.

4.1.2 Estatística Indutiva

Tem como função principal, partir de uma amostra, estabelecer hipóteses, extrair conclusões sobre a população de origem e formular previsões fundamentando-se na Teoria das Probabilidades.

A Figura 4.1 apresenta a relação entre a Estatística descritiva e a Estatística inferencial.

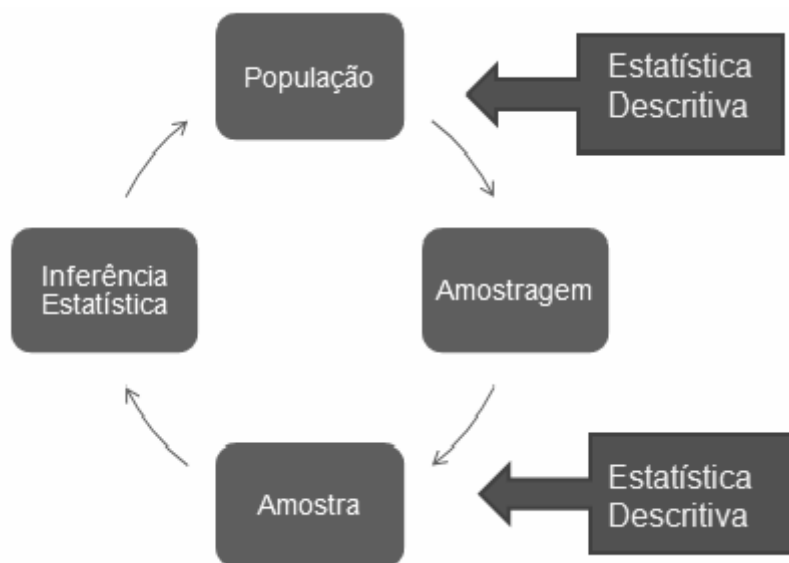


Figura 4.1: Estatística descritiva e inferência estatística

Fonte: Battisti (2008, p.2)

4.2 Método Estatístico

Quando se pretende empreender um estudo estatístico completo, existem diversas fases do trabalho que devem ser desenvolvidas para se chegar aos resultados finais do estudo. Essas etapas ou operações são chamadas fases do trabalho estatístico.

Para se determinar o estudo das fases do método estatístico, devemos definir qual problema será abordado, ou seja, a formulação de maneira correta do assunto a ser evidenciado, bem como seu planejamento de desenvolvimento do trabalho (forma de coleta, cronograma das atividades, custos envolvidos, levantamento das informações disponíveis, o tamanho da amostra).

De acordo com (CRESPO,2009) , pode-se dividir o método estatístico em cinco fases, a saber:

- i. **Coleta de dados:** fase operacional que consiste na busca ou compilação dos dados das variáveis, podendo ser realizada de maneira direta (feita sobre elementos de registro obrigatório ou realizada pelo próprio pesquisador através de inquéritos e questionários) ou indireta (inferida da coleta direta ou do conhecimento de outros fenômenos relacionados).
- ii. **Crítica dos dados:** fase onde é feita a análise dos dados à procura de falhas e imperfeições, visando à eliminação de erros grosseiros que possam influenciar nos resultados da pesquisa.
- iii. **Apuração dos dados:** fase do processo onde os dados serão processados, mediante alguns critérios de classificação. Essa tabulação dos dados pode ser feita de forma manual, eletromecânica ou eletrônica.

- iv. **Apresentação dos dados:** os dados devem ser apresentados de maneira clara e de fácil entendimento, para isso deve-se usar tabelas ou gráficos.
- v. **Análise dos resultados:** as fases anteriores do processo se limitam à descrição. Essa fase é realizada após a estatística descritiva, ou seja, inferem-se conclusões sobre o "todo" a partir da "amostra" através da estatística indutiva ou inferencial.

4.3 Definições Básicas em Estatística

A utilização da Estatística se faz presente em todas as áreas do conhecimento, pois através dela se obtém informações necessárias para o planejamento, previsões e simulações que irão sustentar as decisões a serem tomadas. Dessa forma usa-se a estatística e amostragem como instrumentos auxiliares para determinar qual o produto estatístico que se deve oferecer, a quem e quando oferecer. Sendo assim, é importante o conhecimento de algumas definições básicas de termos presentes em uma pesquisa, como os conceitos de população, amostra e variável.

4.3.1 População

Segundo Vieira (2008, p.4) , "população ou universo é o conjunto de unidades sobre o qual desejamos obter informação que tem pelo menos uma característica em comum".

A população é estudada em termos de observações de características nos indivíduos (animados ou inanimados) que sejam relevantes para o estudo, e não em termos de pessoas ou objetos em si. O objetivo é tirar conclusões sobre o fenômeno em estudo, a partir dos dados observados.

O levantamento de dados de toda a população é chamado de censitário. A Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) faz o Censo a cada 10 anos, como determina a Constituição Federal.

De acordo com Guarienti (2009, p. 7), "população finita é aquela que se consegue enumerar todos os elementos que a formam, desta forma refere-se a um universo limitado em uma dada unidade de tempo". Por exemplo, o número de habitantes do município de São João do Rio do Peixe - PB.

Já a população infinita é aquela cujos elementos não podem ser contados, ou seja, refere-se a um universo não delimitado. Por exemplo, quantos peixes tem o mar? Esse número é, em determinado momento, matematicamente finito, mas tão grande que pode ser considerado infinito para qualquer finalidade prática (VIEIRA, 2008).

4.3.2 Amostra

Segundo Vieira (2008, p.4), "amostra é todo subconjunto de unidades retiradas de uma população para obter a informação desejada".

Geralmente em pesquisas, a população apresenta um universo estatístico muito amplo, fazendo com que busquemos trabalhar com amostras, selecionada mediante à característica pre estabelecida de acordo com uma regra ou um plano, mas que acima de tudo seja representativa da população abordada.

Segundo Vieira(2008, p.4), as principais razões para trabalhar com amostras em pesquisas são:

- Custo e demora dos censos;
- Populações muito grandes;
- Impossibilidade física de examinar toda a população;
- Comprovado valor científico das informações coletadas por meio de amostras.

4.3.3 Variáveis

Ao determinar e se perguntar o que se fazer com os elementos a serem pesquisados, conclui-se que esses dados podem ser medidos, observados, contados, surgindo assim um conjunto de respostas que recebe o nome de variáveis.

De acordo com Oliveira (2012, p.5)

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

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

4.3.3.0.1 Variável Qualitativa

São variáveis que apresentam como possíveis realizações atributos ou qualidades, onde essas características não são numéricas. Dentre desse tipo de variável podemos fazer uma distinção entre dois tipos: quando essas variáveis podem ser categorizadas de acordo com uma ordem natural de ocorrência é denominada qualitativa ordinal (Escolaridade, classe social, gravidade de uma doença), porém quando não existe uma ordem natural de ocorrência (sexo, raça, religião), essas variáveis são denominadas qualitativas nominais.

4.3.3.0.2 Variável Quantitativa

São variáveis que apresentam como possíveis realizações números resultantes de contagem ou medição. Podendo ser classificadas como discretas ou contínuas. A variável será discreta, quando seus possíveis valores formam um conjunto finito ou enumerável de números, geralmente são originadas de processos de contagem, por exemplo (número de filhos, idade, quantidade de moedas no bolso). Enquanto, a variável contínua, pode assumir qualquer valor em um intervalo real e que resultam geralmente, de uma mensuração. Por exemplo (peso, salário, quantidade de chuva, etc).

O esquema da Figura 4.2, resume as definições de variáveis quanto o nível de mensuração.

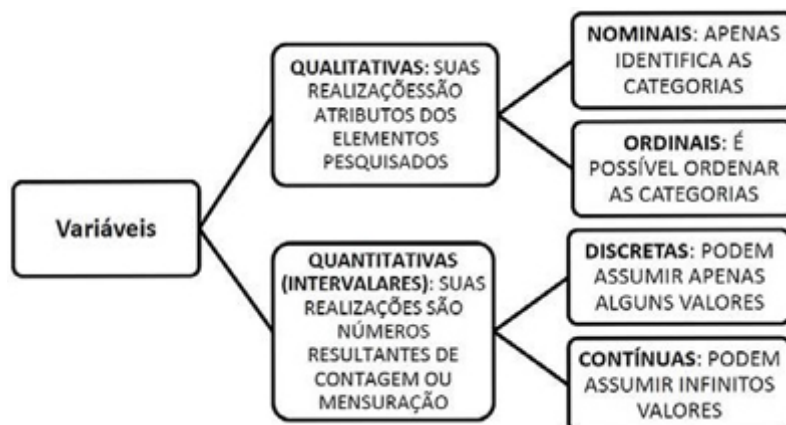


Figura 4.2: Nível de mensuração

Fonte: Oliveira (2012, p. 6)

4.4 Tabelas e Gráficos Estatísticos

4.4.1 Tabelas

As tabelas são quadros onde as informações estão resumidas em um conjunto de dados organizados e dispostos sistematicamente em linhas e colunas. As tabelas devem ser colocadas próximas do ponto do texto em que são mencionadas pela primeira vez.

De acordo com Vieira (2008, p. 26) uma tabela deve ser composta dos seguintes elementos:

- **Título:** explica o que a tabela contém;
- **Corpo:** é formado pelos dados, dispostos em linhas e colunas;
- **Cabeçalho:** especifica o conteúdo das colunas;
- **Coluna indicadora:** especifica o conteúdo das linhas;
- **Fonte:** é a entidade, ou pesquisador, ou pesquisadores que publicaram ou forneceram os dados;
- **Notas:** esclarecem aspectos relevantes do levantamento de dados ou da apuração;

Tabela 4.1: População Residente no Brasil, segundo o sexo, de acordo com o censo demográfico de 2010.

Sexo	População	Porcentagem
Masculino	93.390.532	48,96%
Feminino	97.342.162	51,04%
Total	190.732.694	100%

Fonte: IBGE(2010)

4.4.2 Representação Gráfica

Os gráficos são figuras que empregamos para apresentar os dados. Eles têm a vantagem de serem mais atrativos que as tabelas e muitas vezes facilitam a visualização do comportamento dos dados.

Segundo Crespo(2009, p.30)

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

Os gráficos estão presentes em diversos meios de comunicação (jornais, revistas, internet) e estão associados aos mais variados assuntos do nosso dia a dia. Sua importância está ligada à facilidade e rapidez na absorção das informações por parte do leitor. Uma representação gráfica fornece uma visão geral da situação em estudo sem deixar de evidenciar alguns aspectos que sejam do interesse do público alvo. Na construção de um gráfico deve-se obedecer a certos requisitos fundamentais, tais como: a simplicidade, a clareza e a veracidade.

Os principais tipos de gráficos são os **diagramas**, **cartogramas** e os **pictogramas**.

4.4.2.0.1 Diagramas

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

4.4.2.0.1.1 Gráfico de Linhas

Segundo Battisti (2008, p.33)

O gráfico de linha é empregado para representar uma série temporal, ou seja, uma escala de tempo em que o evento será mostrado, sendo que no eixo horizontal sempre é apresentado o tempo, com escala proporcional, e no eixo vertical os valores referentes a cada tempo.

Os gráficos de linhas ou em curvas são elaborados em um plano de eixo cartesiano, onde o eixo das abscissas (eixo dos x) corresponde ao eixo coordenado horizontal, enquanto que o eixo das ordenadas (eixo dos y) corresponde ao eixo coordenado vertical (Figura 4.3).

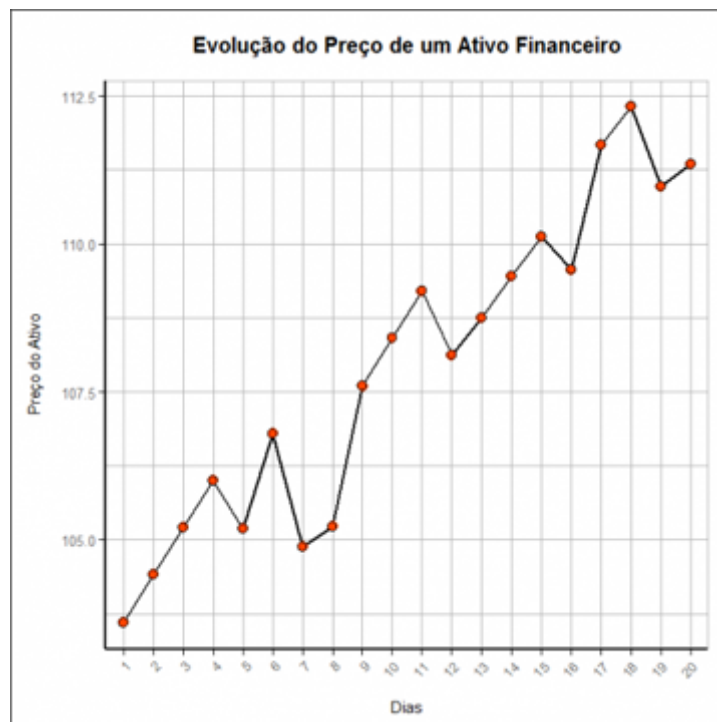


Figura 4.3: Elevação de preço de um ativo financeiro.

Fonte: <http://www.portalaction.com.br/estatistica-basica/33-grafico-de-linhas>

4.4.2.0.1.2 Gráfico de Barras ou Colunas

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

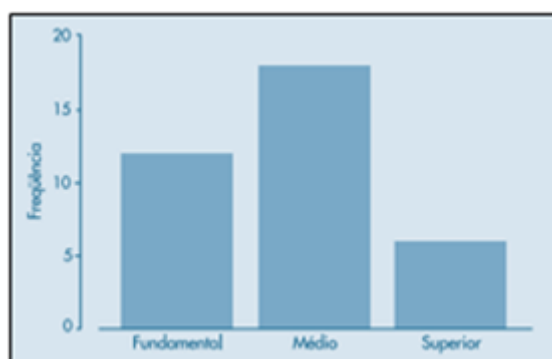


Figura 4.4: Gráfico de barra para a variável grau de instrução

Fonte: BUSSAB(2013, p.32)

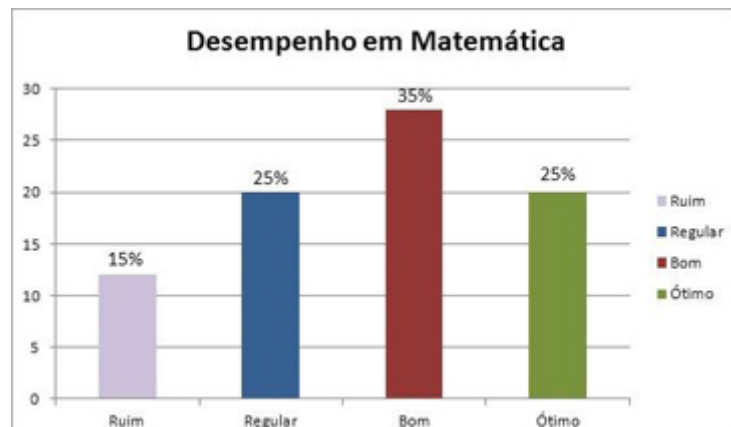


Figura 4.5: Desempenho em Matemática dos alunos de uma determinada série

<https://brasilecola.uol.com.br/matematica/graficos.htm>

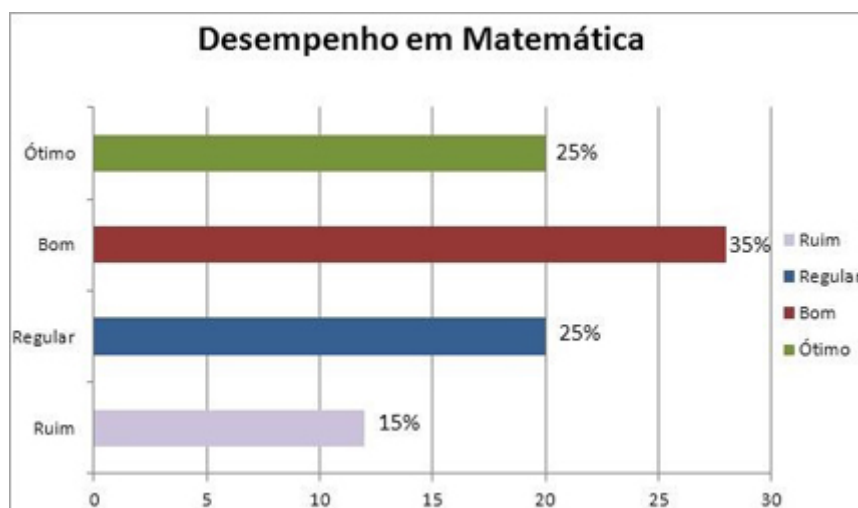


Figura 4.6: Desempenho em Matemática dos alunos de uma determinada série

<https://brasilecola.uol.com.br/matematica/graficos.htm>

4.4.2.0.1.3 Gráfico de Setores

Segundo Battisti (2008, p.30) o gráfico de setores:

É utilizado quando desejamos representar partes do todo de uma variável. Somente podemos utilizá-lo quando temos um totalizador de 100%; é indicado quando a variável é qualitativa nominal e tem no máximo 5 categorias. Cada categoria é representada por uma cor e as frequências são proporcionais ao ângulo da circunferência.

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

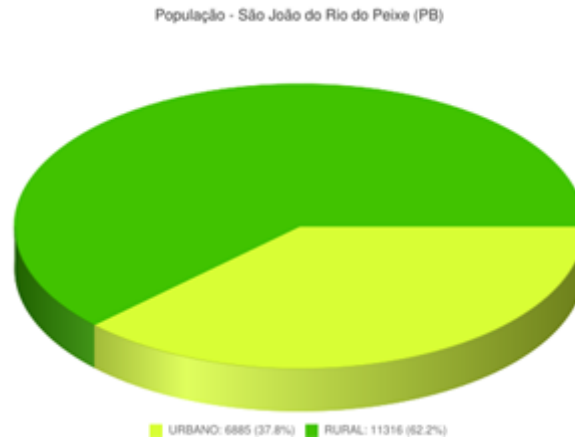


Figura 4.7: Gráfico de Setor - População Absoluta (urbana e rural) de São João do Rio do Peixe

Fonte: IBGE(2010)

4.4.2.0.2 Cartogramas

Os **cartogramas** (Figura 4.8) são representações sobre uma carta geográfica, seu objetivo é o de figurar os dados estatísticos diretamente relacionados com áreas geográficas ou políticas, dessa forma seu impacto visual ajuda na compreensão do assunto abordado.



Figura 4.8: Mesorregiões do Estado da Paraíba

Fonte: www.pb.gov.br

4.4.2.0.3 Pictogramas

Os **pictogramas** (Figura 4.9) são representações gráficas que são ilustradas com e por figuras que guardam uma relação com o assunto que está sendo tratado, com grande apelo visual, visando justamente chamar a atenção do leitor. São empregados nos mais diversos veículos de comunicação.



Figura 4.9: Pictograma da distribuição de Idades por sexo

Fonte: <http://www.matimage.blogspot.com>

4.5 Medidas de Tendência Central

Na seção anterior estudamos tipos de representação gráfica, que constituem um importante recurso na interpretação de um conjunto de dados. Procuremos agora estabelecer para esses dados medidas que sejam representativas, isto é, que resumam os valores das variáveis em estudo. As medidas de tendência central como o próprio nome revela, preocupam-se com a caracterização e a definição dos centros de dados. Dentre as medidas de tendência central, as mais notáveis são: a **média aritmética**, a **moda** e a **mediana**.

4.5.1 Média Aritmética (\bar{x})

A medida de tendência central mais conhecida e mais utilizada é a média aritmética ou simplesmente média.

Sejam $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ os valores de n observações de determinada variável X . Definimos a média aritmética - indicada por \bar{x} - como o quociente entre a soma de todos os valores observados e o número total de observações. (IEZZI, 2007)

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}.$$

Segundo STEVENSON (1981), A média tem certas propriedades interessantes e úteis, que explicam por que ela é a medida de tendência central mais utilizada:

1. A média de um conjunto de números pode ser calculada;
2. Para um conjunto de dados, a média, é única;
3. A média é sensível (ou afetada por) todos os valores do conjunto. Assim, se um valor se modifica, a média também se modifica;
4. Somando-se uma constante a cada valor do conjunto, a média ficará aumentada do valor dessa constante;
5. A média representa o centro de gravidade em uma distribuição de dados.

4.5.1.0.1 Média Ponderada

Sejam um conjunto de valores formados pelos elementos distintos $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ com suas respectivas frequências absolutas simples: F_1, F_2, \dots, F_k . Como representado abaixo.

$$\bar{x}_p = \frac{\sum F_i \cdot x_i}{n}$$

sendo:

\bar{x}_p a média ponderada;

x_i os valores dos elementos;

F_i os valores das frequências absolutas dos elementos;

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

Exemplos:

1. Os valores das notas obtidas por um aluno em oito disciplinas de um exame vestibular são apresentados abaixo:

7,5 6 4,2 3,9 4,8 6,2 8 5,4

Determine a média das notas obtidas pelo aluno.

Fonte: IEZZI (2007, p.614)

Solução:

Vamos calcular a média desse valores:

$$\bar{x} = \frac{7,5 + 6 + 4,2 + 3,9 + 4,8 + 6,2 + 8 + 5,4}{8} = \frac{46}{8} = 5,75$$

2. Em uma farmácia trabalham 20 funcionários e seus salários estão representados a seguir:

Número de Funcionários	Salário em Reais
8	1200
12	1500

Qual é o salário médio dos funcionários nessa farmácia?

Fonte: IEZZI (2007, p.614)

Solução:

Neste caso, devemos calcular a média ponderada, para calcular o salário médio dos funcionários da Farmácia:

$$\bar{x} = \frac{1200 \cdot 8 + 1500 \cdot 12}{20} = \frac{27600}{20} = 1380.$$

4.5.2 Moda (M_o)

De acordo com Iezzi (2007, p.0 616), a "**moda** é o valor que ocorre com maior frequência nos dados obtidos numa coleta", resultando esse conhecido como valor modal.

Exemplo: Os dados abaixo são referentes ao número dos calçados vendidos em uma loja num determinado dia.

$$\{35, 33, 36, 35, 37, 36, 39, 40, 42, 43, 35, 36, 42\}.$$

Solução:

Nesse caso, existem dois números de sapatos que aparecem mais vezes: 35 e 36. Logo, a moda pode ser: $M_o = 35$ ou $M_o = 36$

4.5.3 Mediana (M_e)

Inicialmente devemos compreender que os dados coletados em uma pesquisa e que ainda não foram organizados, denominamos de **dados brutos** ou **dados primitivos**. Fazendo a ordenação desses dados na forma crescente ou decrescente recebe o nome de **rol**. Esses dois conceitos iniciais são de suma importância para a definição de mediana.

Segundo Battisti (2008, p.44)

A mediana é o valor central em relação a um valor mínimo e um valor máximo, precedido e seguido de um mesmo número de dados, isto é, 50% dos dados assumem valores iguais ou menores que o valor da mediana e os outros 50% dos dados assumem valores iguais ou maiores que o valor da mediana, representada por M_e .

Sejam $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$ os n valores ordenados de uma variável X . A mediana desse conjunto de valores - indicada por M_e — é definida como vemos a seguir.

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

A definição garante que a mediana seja um valor central que divide o conjunto de dados em duas partes iguais. Em uma parte, todos os elementos são menores ou iguais a mediana; na outra parte, todos os elementos são maiores que ou iguais à mediana.

Exemplo:

O controle de qualidade de uma indústria forneceu o seguinte número de peças defeituosas (por lote de 100 unidades)

5 4 9 6 3 8 1 4 5 6 11.

Qual a mediana do número de peças defeituosas?

Fonte: IEZZI (2007, p.616)

Solução:

Inicialmente, faremos a ordenação dos dados apresentados acima:

1 3 4 4 5 5 6 6 8 9 11.

Como $n = 11$ é ímpar, teremos que $M_e = x_{\frac{11+1}{2}} = x_6$, isto é, a mediana é igual ao elemento que ocupa a 6ª posição. Logo, $M_e = 5$.

4.6 Medidas de Variabilidade

As medidas de dispersão, também chamadas de variabilidade, fornecem um valor que quantifica a distância dos valores em torno do valor central, ou seja, são utilizadas para verificar se existe grande ou pequena variabilidade de valores no conjunto de dados. As medidas de dispersão mais utilizadas são: Amplitude, variância, desvio-padrão (BATTISTI, 2008).

4.6.1 Amplitude

A amplitude de um conjunto de dados é definida com a diferença entre o valor máximo e o mínimo.

4.6.2 Desvio em Relação à Média

Podemos definir o desvio em relação à média como a diferença entre o valor observado e a média do conjunto de dados considerados.

$$d_i = x_i - \bar{x}.$$

Assim, se os desvios forem pequenos, os dados estão aglomerados em torno da média, daí a variabilidade é pequena. Por outro lado, desvios grandes significam observações dispersas em torno da média e, portanto, variabilidade maior.

Exemplo: Dadas as idades de cinco crianças 3, 5, 6, 7 e 9, calcule os desvios em relação à média.

Solução: Os desvios são obtidos subtraindo a média de cada observação. Neste caso, a média é 6 anos. Assim, teremos:

$$\begin{aligned}d_1 &= 3 - 6 = -3, \\d_2 &= 5 - 6 = -1, \\d_3 &= 6 - 6 = 0, \\d_4 &= 7 - 6 = 1, \\d_5 &= 9 - 6 = 3.\end{aligned}$$

É preciso resumir todos os desvios em relação a média em uma única medida de variabilidade. Calcular a média destes desvios parece ser a primeira sugestão à vista. No entanto, se fizermos a soma dos desvios $-3 - 1 + 0 + 1 + 1 + 3 = 0$, teremos zero como resposta, se tentarmos efetuar a soma com outros exemplos encontraremos o mesmo resultado.

De fato,

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = (x_1 - \bar{x}) + (x_2 - \bar{x}) + \cdots + (x_n - \bar{x}) = (x_1 + x_2 + \cdots + x_n) - n \cdot \bar{x} = n \cdot \bar{x} - n \cdot \bar{x} = 0.$$

Assim é necessário encontrar uma maneira de eliminar os sinais dos desvios, pode ser elevando todos os desvios ao quadrado.

4.6.3 Variância

A variância de uma população é a soma do quadrado dos desvios de cada observação em relação à média, dividido por n observações:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}.$$

Onde s^2 é a variância.

Segundo Stevenson (1981), o cálculo da variância amostral apresenta uma distinção da populacional, troca-se n por $n-1$, porque isso dá uma melhor estimativa da variância populacional.

Assim, para uma amostra a variância é calculada da forma como segue abaixo:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}.$$

Em resumo, os estágios para calcular a variância são:

1. Calcula-se a média;
2. Subtrai-se a média a cada valor do conjunto;
3. Eleva-se ao quadrado cada desvio;
4. Divide-se a soma por $(n - 1)$ quando se trata de dados amostrais, ou simplesmente, por n para valores populacionais.

4.6.4 Desvio Padrão

É importante notar que o cálculo da variância envolve quadrados de desvios. Então a unidade de medida da variância é igual ao quadrado da medida das observações. Por exemplo, se a variável em estudo é o tempo medido em horas, então a variância será dada por horas ao quadrado, o que não tem sentido prático.

Assim, para obtermos uma medida de variabilidade da mesma unidade de medida dos dados, pode-se extrair a raiz quadrada da variância, obtendo o desvio padrão.

Desvio padrão é a raiz quadrada da variância.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Exemplo:

1. Na tabela seguinte encontram-se registrados os percentuais diários de pontualidade dos voos de duas companhias aéreas, A e B, no período de uma semana:

	Companhia A	Companhia B
Dia 1	85%	93%
Dia 2	93%	92%
Dia 3	91%	90%
Dia 4	96%	91%
Dia 5	88%	90%
Dia 6	89%	92%
Dia 7	95%	89%

Qual companhia apresentou desempenho mais regular quanto à pontualidade de voos nessa semana?

Fonte: IEZZI (2007, p.620)

Solução:

Companhia A

Média de A

$$\bar{x}_A = \frac{85 + 93 + 91 + 96 + 88 + 89 + 95}{7} = 91\%.$$

Variância de A:

$$S^2 = \frac{(85 - 91)^2 + (93 - 91)^2 + (91 - 91)^2 + (96 - 91)^2 + (88 - 91)^2 + (89 - 91)^2 + (95 - 91)^2}{7} = \frac{94}{7} = 13,42\%^2.$$

Desvio padrão de A:

$$S = \sqrt{13,42} = 3,67\%.$$

Companhia B

Média de B:

$$\bar{x}_B = \frac{85 + 93 + 92 + 90 + 91 + 90 + 92 + 89}{7} = 91\%.$$

Variância de B:

$$S^2 = \frac{(93 - 91)^2 + (92 - 91)^2 + (90 - 91)^2 + (91 - 91)^2 + (90 - 91)^2 + (92 - 91)^2 + (89 - 91)^2}{7} = \frac{12}{7} = 1,71\%^2.$$

Desvio padrão de B:

$$S = \sqrt{1,71} = 1,31\%.$$

Apesar dos percentuais médios de pontualidade das duas companhias serem iguais, a companhia B é mais regular do que a companhia A. Pois o desvio padrão de B é menor, o que mostra que os índices de pontualidades de B estão mais concentrados, menos dispersos, em torno da média de 91% da companhia A.

Capítulo 5

Uma Proposta Didático-Curricular para o Ensino da Estatística no Ensino Médio

Neste capítulo propomos algumas atividades a serem executadas em sala de aula e que constituem uma proposta didático-curricular onde a Estatística é apresentada como tema gerador, destacando a sua importância, interdisciplinaridade e aplicação no contexto dos estudantes do Ensino Médio.

A proposta ora apresentada é baseada numa sequência didática que faz parte do planejamento didático em que o professor vai colocar o que ele espera dos estudantes ao longo do período a ser trabalhado, em especial ao conteúdo de estatística, pois conforme a literatura e vivência dos professores alguns conteúdos de estatística não são bem trabalhados no Ensino Médio comprometendo assim o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias nos estudantes quando são submetidos a avaliações externas, como exemplo o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. As atividades serão propostas a estudantes do 3º ano do Ensino Médio. A proposta de atividades em questão está dividida em três etapas.

5.1 Primeira Etapa

A primeira etapa da proposta a ser trabalhada pelo professor deverá ser dividida em fases assim distribuídas:

1ª Fase - Revisão literária sobre o método estatístico e sua aplicação em pesquisas. Nesta fase os estudantes são orientados pelo professor em realizar uma pesquisa bibliográfica a ser apresentada em sala de aula. O professor poderá utilizar duas aulas no Laboratório de Informática da escola para acompanhar o andamento da pesquisa e, sempre mediando os estudantes acerca do tema proposto. Sugerimos que sejam organizadas equipes sistematizadoras entre os próprios estudantes para que possam organizar o material pesquisado e elaborar uma apresentação para os demais colegas. Após as apresentações o professor poderá organizar uma roda de conversa para uma avaliação coletiva e propor um momento deparativo com os estudantes, onde eles possam repensar, reorganizar e redefinir alguns pontos considerados obscuros.

2ª Fase - Apresentar aos estudantes questionários de pesquisa a serem aplicados na escola. Inicialmente através de roda de conversa o professor coloca em votação a escolha de temas a serem abordados nos questionários, tais como: drogas, aborto, sexualidade, etc. Nesta fase, recomenda-se o uso de uma aula de 50 minutos.

3ª Fase - Aplicação dos questionários para a coleta de dados a serem organizados. Neste momento, o professor já orienta os estudantes sobre a aplicação dos conceitos de população, amostra e variáveis que certamente foram tratados na primeira e segunda fase. Em conjunto, o professor e alunos definem a amostragem e passam a realizar a pesquisa na escola. Deverá ser reservado cerca de duas aulas de 50 minutos para a aplicação da pesquisa entre os estudantes da escola.

Vejamos alguns modelos de questionários que podem ser elaborados para uma pesquisa na comunidade escolar.

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DA TURMA

PREZADOS ALUNOS:

Solicitamos sua colaboração em responder este questionário com seriedade.

1. Idade:

- 12 anos 13 anos
 14 anos 15 anos ou mais

2. Sexo:

- Masculino Feminino

3. Você reside com:

- Pai Mãe Pais Parentes

4. Grau de instrução de seu pai:

- Sem escolaridade 2º grau incompleto
 1º grau incompleto Superior incompleto
 2º grau incompleto Superior completo
 2º grau completo Não sei informar

5. Grau de instrução de sua mãe:

- Sem escolaridade 2º grau incompleto
 1º grau incompleto Superior incompleto
 2º grau incompleto Superior completo
 2º grau completo Não sei informar

6. Em sua casa tem:

- Televisão Computador DVD
 Tablet Rádio Celular
 TV a cabo MP3 ou MP4

7. Se você tem computador em casa para que o utiliza?

- Digitar textos Pesquisa na internet para trabalhos escolares DVD
 Jogar Ouvir música Facebook

8. Você mora em casa:
 Própria Alugada Cedida
9. Qual a sua religião?
 Católica Protestante sem religião Outras
10. De acordo com o IBGE, você se considera
 Negro
 Branco
 Parde
 Amarelo
11. Em sua casa tem:
 Negro
 Branco
 Parde
 Amarelo
12. Você frequenta a Biblioteca do seu município
 Raramente As vezes Sempre Nunca
13. Quais os livros que você mais gosta de ler?
 Aventuras
 Comédias
 Romances
 Ficção
 Terror
 Nenhum
14. Você costuma assistir:
 telenovelas
 filmes
 programas de entretenimento
 documentários
 jogos
15. Na sua opinião quais dos temas mencionados abaixo são de grande relevância para serem discutidos em sala de aula
 Drogas Sexualidade Aborto Eutanásia Pena de morte

O questionário acima apresentado deve ser construído com os próprios estudantes e permitirá uma análise do perfil sócio-cultural-demográfico dos estudantes da escola acerca da temática proposta pelos alunos. Feita a coleta, os dados apresentados serão organizados em tabelas e posteriormente transformados em gráficos para as possíveis inferências dos estudantes.

De acordo com os debates em sala de aula o professor poderá propor uma pesquisa sobre temas considerados polêmicos, tais como: pena de morte, aborto, doação de órgãos, eutanásia, entre outros. Em conjunto com os estudantes o professor mediará a organização de um questionário, modelo abaixo, para que seja feita a pesquisa com os estudantes da escola e em seguida propor a organização desses dados em tabelas e gráficos para apresentação aos alunos.

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA SOBRE O FENÔMENO BULLYING NA ESCOLA

1. Você já sofreu algum tipo de intimidação, agressão ou assédio?

Sim

Não

Se respondeu não passe direto para a questão 07.

2. Quando foi a última vez que você sofreu algum tipo de intimidação, agressão ou assédio?

Hoje

Nos últimos 6 meses

Nos últimos 30 dias

Há um ano ou mais

3. Quantas vezes você já sofreu intimidação, agressão ou assédio?

Uma vez

Quase todos os dias

Diversas vezes

Várias vezes por dia

Onde isso aconteceu? (escolha o local de maior frequência)

Indo ou vindo da escola

Na sala de aula

No pátio da escola

No refeitório da escola

Os banheiros da escola

Em outro local

4. Como você se sentiu quando isso aconteceu?
- Não me incomodou ()
 - Me senti mal ()
 - Me senti assustado ()
 - Não queria mais ir pra escola ()
 - Fiquei com medo ()
5. Quais foram as consequências da intimidação, agressão ou assédio sofrido por você?
- Consequências terrível ()
 - Algumas consequências ruins ()
 - Fez você mudar de escola ()
6. Na sua opinião de quem é a culpa se a intimidação, agressão ou assédio continuam acontecendo?
- De quem agride ()
 - Da direção da escola ()
 - Dos pais deles ()
 - De quem é agredido ()
 - Dos professores ()
 - Dos outros alunos que só assistem e não fazem nada ()
7. Por favor, marque se você é:
- Masculino ()
 - Feminino ()
- A questão 09 você só responde se já sofreu Bullying
8. Que tipo de intimidação, agressão ou assédio você já sofreu ? (escolha o de maior frequência)
- Físico ()
 - Sexual ()
 - Verbal ()
 - Racista ()
 - Material ()
 - Emocional ()
9. O que poderia ser feito para resolver esse problema social?
-
-
-

10. Você já intimidou, agrediu ou assediou alguém?

Sim ()

Não ()

Outro tema muito recorrente nas discussões em sala de aula é o uso de esteroides anabolizantes pelos jovens. O professor poderá organizar uma pesquisa para traçar o perfil dos estudantes acerca do uso de anabolizantes e como também obter dados que poderão contribuir com ações educativas de enfrentamento ao uso de anabolizantes na comunidade estudantil.

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA SOBRE O USO DE ANABOLIZANTES

Idade:

() Até 12 anos () 10 a 13 anos () 14 a 17 anos

Gênero:

() Masculino () Feminino () Outro. Qual:

Você se sente bem com o seu corpo?

() Sim () Não

Você pratica algum esporte?

() Sim () Não

A quanto tempo pratica esporte:

() 1 mês () 6 meses () 12 meses () Mais tempo () Não pratica

Qual a modalidade:

() Musculação () Aeróbica () Natação () Outra. Qual:

Já fez ou faz atualmente uso de Esteróide Anabolizante:

Sim () Não ()

Qual ?

() Winstrol® (estanozolol)

() Dianabol® (metandrostenolona)

() Deca - Durabolin® (decanoato de nandrolona)

() Oxandrin® (oxandrolona)

() Depo - testosterone® (cipionato de testosterona)

() Equipoise® (undecilenato de boldenona)

() Durateston® (fenilpropionato, isocaproato, propionato edecanoato de testosterona)

() Outro. Qual?

Há quanto tempo usa/usou esteroides anabolizantes?

() menos de um mês () de um mês a seis meses

de seis meses a um ano mais de um ano

Qual a finalidade do uso?

Estética Ganho de força

Tratamento Outra. Qual?.....

Faz uso de outros medicamentos ou suplementos em associação com os esteroides anabolizantes?

Não Sim.

Efedrina

Clenbuterol

Diuréticos

Tamoxifeno

GH (hormônio do crescimento)

hcG (gonadotrofina coriônica)

Insulina

Hepatoprotetor (protetor do fígado)

Suplementos. Qual?.....

Durante o uso, já evidenciou algum sintoma colateral?

Sim Não

Qual?

Pressão alta (Hipertensão)

Náuseas e vômitos

Aparecimento de "espinhas"(acne)

Depressão

Dependência

aumento da libido

diminuição da libido

agressividade/alteração no humor

atrofia dos testículos

Outro. Qual?.....

Qual o meio de obtenção desses esteroides anabolizantes?

Na Farmácia, com receita Na Farmácia, sem receita

Amigos Outros estabelecimentos comerciais

Durante o uso do Esteroides Anabolizantes fez acompanhamento médico?

Sim Não

Você acha que o acompanhamento médico ajuda a prevenir doenças futuras?

Sim Não

Você acha que os efeitos adversos podem ser prevenidos com o uso de outros produtos

Sim Não

Outro tema muito presente na banca de discussões e reuniões entre educadores e a comunidade escolar como um todo, é a respeito do uso e comercialização de drogas na comunidade em que a escola está inserida. É necessário se falar abertamente sobre as drogas no ambiente escolar e adquirir informações sobre o assunto, contudo, falar, porém, não basta, pois dependendo da forma como o conteúdo é tratado, pode até estimular a curiosidade pelo uso. É preciso esclarecer que a droga é algo que vai causar males ao corpo da pessoa e, com base em estudos realizados mostrar que são muitas as razões que levam a maioria dos jovens a experimentar ou usar as drogas. Realizar um diagnóstico e divulgar dados quantitativos sobre o consumo de drogas entre os alunos, seus familiares e amigos é importante para que possamos elaborar ações de combate e prevenção ao uso de drogas pelos diversos segmentos da sociedade organizada.

Portanto, a realização de um projeto interdisciplinar acerca do tema drogas é pertinente e se faz necessário em uma de suas sub ações realizar uma pesquisa quantitativa sobre o uso de drogas na comunidade.

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA SOBRE O USO DE DROGAS NA COMUNIDADE

Idade: anos

Gênero: () masculino () feminino () transexual

1. No seu grupo de amigos (as) alguém faz uso de drogas?

() Sim () Não

2. Qual a classificação das drogas usada pelos seus amigos

() lícita () ilícita () lícita + ilícita

3. Na sua casa alguém faz uso de drogas?

() Sim () Não

4. A droga utilizada em sua casa é

() lícita () ilícita () as duas juntas

5. Você já experimentou algum tipo de droga?

() Sim () Não

6. Qual das drogas abaixo você já experimentou:

() álcool () cigarro () maconha

() cola () cocaína () narguilé

() LSD () loló () ecstasy

() remédios controlados () crack () outras

7. Qual o motivo que fez você experimentar droga(s)?

- Por curiosidade
- Por pressão dos amigos
- Para criar coragem para algo.
- Para agradar uma pessoa.
- Para tentar esquecer algo.
- Para impressionar alguém
- outro motivo

8. Com quem você conseguiu a droga que experimentou?

- Com alguém da família.
- Com um amigo na rua.
- Com um amigo em uma festa.
- Com um vendedor.
- Por outro meio:

9. Atualmente, você usa algum tipo de droga?

- Sim Não

10. Você já bebeu com os pais em sua casa?

- Sim Não

11. Nas festas você costuma beber com os amigos?

- Sim Não

12. Nas festas você faz uso de tabaco?

- Sim Não

13. Você conversa com seus pais sobre drogas?

- sempre às vezes nunca

14. Você tem informação sobre as consequências do uso de drogas em especial o Tabaco e o álcool?

- Sim Não

4ª Fase - De posse dos resultados coletados através dos questionários de entrevistas o professor mediará os estudantes acerca da organização de tabelas e gráficos. É importante neste momento que, o professor oriente os estudantes sobre o uso da tecnologia como ferramenta importante na confecção das tabelas e gráficos, por isso, recomenda-se uma exposição dialógica e interativa sobre o uso do Excel na construção das tabelas e gráficos. Nesse momento, o professor poderá encaminhar os estudantes ao laboratório de informática e simular algumas situações de construção de tabelas e gráficos utilizando o Excel. Esta fase poderá ser executada em três aulas de 50 minutos cada.

5ª Fase - Com os dados já organizados e esboçados em tabelas e gráficos o professor passará a aplicabilidade dos conceitos estatísticos de média, mediana, moda e desvio padrão e em seguida poderá organizar uma apresentação que será feita pelos próprios estudantes que mostraram suas conclusões acerca dos dados coletados e organizados. Estima-se que essa fase seja cumprida em duas aulas de 50 minutos cada.

5.2 Segunda Etapa

Na segunda etapa propomos que o professor organize a coleta de dados a partir da própria escola, ou seja, em parceria com a secretaria da escola os estudantes podem obter dados relacionados a matrícula, transferências, evasão, repetência, aprovação e reprovação. De posse dos dados os estudantes mediados pelo professor organizarão tabelas e gráficos para uso nos encontros pedagógicos e de avaliação da escola. O material organizado pelos estudantes devem ser apresentado pelos próprios estudantes em reuniões pedagógicas.

É importante frizar que neste momento, o professor deverá fazer uso da metodologia ativa de aprendizagem, permitindo aos estudantes uma interação maior com os conceitos e estimulando a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo passivamente. A construção coletiva dos conceitos mediada pelo professor será fundamental nas atividades seguintes, pois serão requisitos básicos para melhor coleta de dados e inferência sobre os resultados apresentados.

Segue o modelo de dados e tabelas que poderão ser coletados em parceria com a secretaria da escola para uso dos estudantes na aplicação dos conceitos básicos de estatística.

	Ano Letivo: 2014	Ano Letivo: 2015	Ano Letivo: 2016	Ano Letivo: 2017
MATRÍCULA INICIAL	580	609	503	503
DEIXOU DE FREQUENTAR	46	36	75	138
	8%	6%	14,9%	27,4%
TRANSFERIDO(A)	32	38	34	15
	6%	6%	6,7%	3%
APROVADO(A)	439	467	321	299
	76%	77%	63,8%	59,4%
REPROVADO(A)	73	65	73	51
	13%	11%	14,5%	10,1%

FONTE: Secretaria da ENE Ministro José Américo de Almeida - São João do Rio do Peixe-pb. Dados de pesquisa (2018).

A tabela acima contém elementos estatísticos que podem ser trabalhados na atividade

proposta. Com os dados coletados por meio da secretaria da escola os estudantes trabalharão os conceitos de média, mediana, moda e desvio padrão, além dos conceitos de porcentagem que são muito úteis nessa inferência.

5.3 Terceira Etapa

A proposta sugere uma terceira etapa a ser trabalhada com os estudantes em preparação as avaliações externas, como exemplo, o ENEM. Nesta etapa o professor em conjunto com os educandos selecionarão questões de provas que já foram abordadas na avaliação do ENEM. Através da seleção de questões os estudantes retomam todos os conteúdos de estatística trabalhados nas fases anteriores e ao mesmo tempo aprofundam os conhecimentos acerca da estatística.

Nesta etapa o professor poderá utilizar o banco de questões para a realização de provas simuladas e olimpíadas internas de matemática promovendo a motivação e interesse dos educandos pelos conteúdos de estatística abordado no Exame Nacional do Ensino Médio.

Segue anexo uma coletânea de questões propostas em provas do Enem, onde foram abordados conceitos de estatística e que muitas das vezes no Ensino Médio o professor não consegue abranger esses conteúdos por falta de propostas pedagógicas interativas e que permitam um estudo mais aprofundado.

Considerações Finais

Sabemos que a Estatística é uma ciência de grande importância no contexto dos nossos estudantes da educação básica, em especial do Ensino Médio, no entanto, a metodologia aplicada pelos nossos educadores para o ensino dos conteúdos estatísticos não tem surtido muito efeito nos resultados. Alguns professores sequer chegam a trabalhar a estatística e, muitas das vezes ela é renegada a segundos planos ou colocada na pauta dos planejamentos em períodos finais de cronogramas de estudos o que compromete a sua execução em sala de aula e, com isso, os estudantes são os verdadeiros prejudicados com a lacuna de conceitos e conteúdos ligados a estatística cobrados em questões de avaliações externas, a exemplo do Exame Nacional do Ensino Médio.

Acreditamos que, o ensino de estatística baseado em ações integrativas e didáticas traz ótimos resultados, pois proporciona que os discentes assumam uma postura mais ativa na construção do conhecimento. Nesta proposta de trabalho foi possível verificar um modelo de ensino de estatística que oportuniza o envolvimento dos professores e alunos ao buscar possíveis respostas a dúvidas que partiram do seu cotidiano.

A proposta de se trabalhar com base em sequência didática certamente promoverá um excelente raciocínio estatístico, pois, permitirá a construções de habilidades no campo estatístico, tais como: aplicar os conceitos básicos da estatística em situações cotidianas, construir tabelas, elaborar gráficos, entre outras. Esse conjunto de habilidades concorrem a formação de competências no pensar estatisticamente, onde o indivíduo seja capaz de compreender códigos, signos e mensagens cotidianas, bem como aquelas que necessitam de uma certa inferência.

O trabalho apresentado através dessa proposta se torna relevante aos professores, pois, sugere uma coletânea de atividades onde os conceitos de estatística estão presente fazendo com que a sua aplicação em sala de aula proporcione aos estudantes uma análise crítica a respeito de conteúdos relacionados ao seu cotidiano e comunidade escolar em que está inserido.

A proposta se torna importante ao passo que busca uma maneira em que os estudantes ultrapassem os “muros da escola” e também dos livros didáticos e por meio

de uma metodologia inovadora eles se tornem protagonistas e autônomos na construção do conhecimento estatístico.

Ao utilizarmos a estatística no ambiente escolar, em especial, em turmas do 3º ano do Ensino Médio colocamos a possibilidade de tornar o ensino de matemática voltado para a construção de um cidadão crítico e capaz de questionar, argumentar, dialogar, interagir e inferir na própria realidade.

Este trabalho se constitui em importante subsídio para nós professores interessados na melhoria e qualidade de nossas aulas e interação com os nossos educandos.

Finalizando, vale aclarar que a presente proposta não se reveste na pretensão de acabada, mas sim, servir de motivação e incentivo para novos escritos que venham contribuir com a melhoria e qualidade do ensino de matemática em nossas escolas, em especial no campo da estatística. Colocamo-nos ao inteiro dispor para quaisquer inferências e contribuições na melhoria dos textos, pois, é através da troca de ideias que crescemos juntos, já dizia Confúcio: “Se você tem uma laranja e troca com outra pessoa que também tem uma laranja, cada um fica com uma laranja. Mas se você tem uma ideia e troca com outra pessoa que também tem uma ideia, cada um fica com duas. ”

Referências Bibliográficas

- [1] _____. **Linha do Tempo- síntese da história do IBGE (1936-2011)**. Publicado em: mai. 2013. Disponível em: < <https://memoria.ibge.gov.br/images/memoria/linha-do-tempo/LinhaDoTempoSemImagem.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2018.
- [2] _____. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v. 2. 2077.
- [3] BATTISTI, Iara Denise Endruweit. **Métodos estatísticos**. 1. Ed. Ijuí: Unijuí, 2008.
- [4] BORBA, Rute Elizabeth de Souza et al. **Educação Estatística no Ensino Básico: currículo, pesquisa e prática em sala de aula**. Em Teial Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana-ISSN: 2177-9309, v. 2, n. 2, 2011.
- [5] BRANCO, J. **Estatística no secundário: o ensino e seus problemas**. In: Loureiro, c., oliveira, f. & brunheira, l. eds. ensino e aprendizagem de estatística. p. 11-30, 2000.
- [6] BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, V. 2, 2006.
- [7] BRASIL. PCN+. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, DF, 2002.
- [8] BRUNI, Adriano Leal. **Estatística aplicada a gestão empresarial**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- [9] BUSSAB, Wilton de O; MORETTIN Pedro A. **Estatística Básica**. 8.Ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
- [10] CAMPOS, C. R. et al. **Educação Estatística no contexto da Educação Crítica**. Boletim. Boletim de Educação Matemática (UNESP. Rio Claro. Impresso), v. 24, p. 473-494, 2011.
- [11] CAMPOS, C.R; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. **Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

- [12] CAVALCANTI, M. R. G.; NATRIELLI, K. R. B. e GUIMARÃES, G. L. **Gráficos na Mídia Impressa**. In *Bolema*, v. 23, nº 36, p. 733 a 751, Rio Claro: UNESP, agosto 2010.
- [13] COSTA, A. **A Educação Estatística na Formação do professor de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação), 2007, 153p. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade São Francisco, Itatiba (SP), 2007.
- [14] CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 19aed. São Paulo, SP: Saraiva, 2009.
- [15] G1. **Matemática no Enem: veja os assuntos que mais caem e revise questões de provas anteriores**. Publicado em 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/enem/2017/noticia/matematica-no-enem-veja-os-assuntos-que-mais-caem-e-revise-questoes-de-provas-anteriores.ghtml>>. Acesso em: 27 set. 2018.
- [16] GUARIENTI, A. **Estatística**. Santa Maria, RS, 2009.
- [17] IBGE. **Institucional**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/institucional/o-ibge.html>>. Acesso em: 18 set. 2018.
- [18] IEZZI, Gelson. **Matemática: Volume único**. 4.ed. São Paulo: Atual, 2007.
- [19] INEP. **Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM/Provas e Gabaritos**. Disponível em http://www.inep.gov.br/basica/enem/provas_gabaritos/provas_gabaritos.htm, acesso em 21/03/2011.
- [20] JACOBINI, O. et al. **Temas contemporâneos nas aulas de estatística: um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas**. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. de Q. e S.; ALMOULOUD, S. A. (Orgs.) *Estudos e reflexões em educação estatística*. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2010.
- [21] JAPIASSU, H. **A atitude interdisciplinar no sistema de ensino**. *Revista Tempos Modernos*, v. 1, n. 1, p. 83 a 94, 1992.
- [22] JARDIM, Fábio dos Santos; NUNES, Luciana Neves. **Estatística no Ensino Médio: um olhar interdisciplinar a partir do ENEM**. 2013.
- [23] JÚNIOR, Ailton Paulo de Oliveira; DELALÍBERA, Beatriz Cristina da Silva; CARDOSO, Karoline Marcolino. Potencialidades pedagógicas da história da matemática para o ensino de estatística na educação básica. **Revista Cocar**, v. 11, n. 22, p. 13-34, 2018.
- [24] LOPES, Alice Casimiro. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002.
- [25] LOPES, Celi Aparecida Espasandin et al. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003.

- [26] LOPES, Celi Aparecida Espasandin et al. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. **Estudo e reflexões em educação estatística. Campinas: Mercado de Letras**, p. 47-64, 2010.
- [27] LOPES, Celi Espasandin. Educação estatística no curso de licenciatura em matemática. **Boletim de Educação Matemática**, v. 27, n. 47, 2013.
- [28] LOPES, Celi Espasandin. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. Cedes, Campinas**, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.
- [29] MARTIN, Olivier. Da estatística política à sociologia estatística. Desenvolvimento e transformações da análise estatística da sociedade (séculos XVII-XIX). **Revista brasileira de História**, v. 21, n. 41, p. 13-34, 2010.
- [30] MENDONÇA, Luzinete de Oliveira; LOPES, Celi Espasandin. Modelagem Matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio. **Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 40, 2011.
- [31] MIRANDA, Francisco. **Bandeira Inimiga - A simbologia da Derrota. Espólio de Guerra**. Publicado em: 07 de fev. 2013. Disponível em: <<https://chicomiranda.wordpress.com/tag/espolio-de-guerra/>>. Acesso em: 18 de set. 2018.
- [32] NOGUEIRA, Paulo Apolinário; VICTER, Eline das Flores; NOVIKOFF, Cristina. **Roteiro didático para o ensino de estatística: a cidadania na/pela matemática**. Publicado em 2012. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/vialitic/iteratura/relatorios/produto_paulo_apolinario.pdf>. Acesso em: 15 set. 2018.
- [33] NOVIKOFF, Cristina. Dimensões Novikoff: um constructo para o ensino-aprendizado da pesquisa. **Desafios da práxis educacional à promoção humana na contemporaneidade. Rio de Janeiro: Espalhafato Comunicação**, p. 211-242, 2010.
- [34] OLIVEIRA, M.B. **Probabilidade e Estatística**. 1a ed. Itaperuna, RJ: Begni, 2012.
- [35] PAGAN, M. A. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de Estatística na Educação Básica**. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de São Paulo. SP. 244 p. 2010.
- [36] POUBEL, M. W. **Um estudo da história da estatística: o 1º Censo demográfico**. Anais do IX Seminário Nacional de História da Matemática, n. 12, 2010.
- [37] SALGADO, Luciana Maria Allan. **PCN+ Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais- Informática**. Disponível em: <http://www.vdl.ufc.br/aprendizagem_mediada/lucianasalgado.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2018.
- [38] SILVA JUNIOR, Jorge Matos da. **Estatística: histórias e práticas didáticas no ensino contextualizado**. Campos dos Goytacazes. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Laboratório de Ciências Matemáticas. 70 f., 2015.

- [39] SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de matemática**. 2007. 354f. Tese (Doutorado em Educação) -Pontifícia Universidade Católica, São Paulo (SP), 2007.
- [40] STEVENSON, William J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo: Harbra, 1981.
- [41] VARGAS, Glaucia Garcia Bandeira de et al. **A Metodologia da Resolução de Problemas e o Ensino de Estatística no Nono Ano do Ensino Fundamental**. 2013.
- [42] VIEIRA, Sônia. **Introdução à Bioestatística**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- [43] WALICHINSKI, Danieli; JÚNIOR, Gonçalves Paulo. **Contextualização no Ensino de Estatística: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2012.

ANEXO

01 - (ENEM/2009)

A tabela mostra alguns dados da emissão de dióxido de carbono de uma fábrica, em função do número de toneladas produzidas.

Cadernos do Gestar II, Matemática TP3.

Produção (em toneladas)	Emissão de dióxido de carbono (em partes por milhão - ppm)
1,1	2,14
1,2	2,30
1,3	2,46
1,4	2,64
1,5	2,83
1,6	3,03
1,7	3,25
1,8	3,48
1,9	3,73
2,0	4,00

Disponível em: www.mec.gov.br. Acesso em: 14 jul. 2009.

Os dados na tabela indicam que a taxa média de variação entre a emissão de dióxido de carbono (em ppm) e a produção (em toneladas) é:

- a) Inferior a 0,18.
- b) Superior a 0,18 e inferior a 0,50.
- c) Superior a 0,50 e inferior a 1,50.
- d) Superior a 1,50 e inferior a 2,80.
- e) Superior a 2,80.

02 - (ENEM/2009)

Brasil e França têm relações comerciais há mais de 200 anos. Enquanto a França é a 5ª nação mais rica do planeta, o Brasil é a 10ª, e ambas se destacam na economia mundial. No entanto, devido a uma série de restrições, o comércio entre esses dois países ainda não é adequadamente explorado, como mostra a tabela seguinte, referente ao período 2003-2007.

**Investimentos
Bilaterais
(em milhões
de dólares)**

Ano	Brasil na França	França no Brasil
2003	367	825
2004	357	485
2005	354	1.458
2006	539	744
2007	280	1.214

Disponível em: www.cartacapital.com.br. Acesso em: 7 jul.2009.

Os dados da tabela mostram que, no período considerado, os valores médios dos investimentos da França no Brasil foram maiores que os investimentos do Brasil na França em um valor

- a) Inferior a 300 milhões de dólares.
- b) Superior a 300 milhões de dólares, mas inferior a 400 milhões de dólares.
- c) Superior a 400 milhões de dólares, mas inferior a 500 milhões de dólares.
- d) Superior a 500 milhões de dólares, mas inferior a 600 milhões de dólares.
- e) Superior a 600 milhões de dólares.

03 - (ENEM/2009)

Suponha que a etapa final de uma gincana escolar consista em um desafio de conhecimentos. Cada equipe escolheria 10 alunos para realizar uma prova objetiva, e a pontuação da equipe seria dada pela mediana das notas obtidas pelos alunos. As provas valiam, no máximo, 10 pontos cada. Ao final, a vencedora foi a equipe Ômega, com 7,8 pontos, seguida pela equipe Delta, com 7,6 pontos. Um dos alunos da equipe Gama, a qual ficou na terceira e última colocação, não pôde comparecer, tendo recebido nota zero aprova. As notas obtidas pelos 10 alunos da equipe Gama foram 10; 6,5; 8; 10; 7; 6,5; 7; 8; 6; 0.

Se o aluno da equipe Gama que faltou tivesse comparecido, essa equipe

- a) Teria a pontuação igual a 6,5 se ele obtivesse nota 0.
- b) Seria a vencedora se ele obtivesse nota 10.
- c) Seria a segunda colocada se ele obtivesse nota 8.
- d) Permaneceria na terceira posição, independentemente da nota obtida pelo aluno.
- e) Empataria com a equipe Ômega na primeira colocação se o aluno obtivesse nota 9.

04 - (ENEM/2009)

Na tabela, são apresentados dados da cotação mensal do ovo extra branco vendido no atacado, em Brasília, em reais, por caixa de 30 dúzias de ovos, em alguns meses dos anos 2007 e 2008.

Mês	Cotação	Ano
Outubro	R\$ 83,00	2007
Novembro	R\$ 73,10	2007
Dezembro	R\$ 81,60	2007
Janeiro	R\$ 82,00	2008
Fevereiro	R\$ 85,30	2008
Março	R\$ 84,00	2008
Abril	R\$ 84,60	2008

De acordo com esses dados, o valor da mediana das cotações mensais do ovo extra branco nesse período era igual a

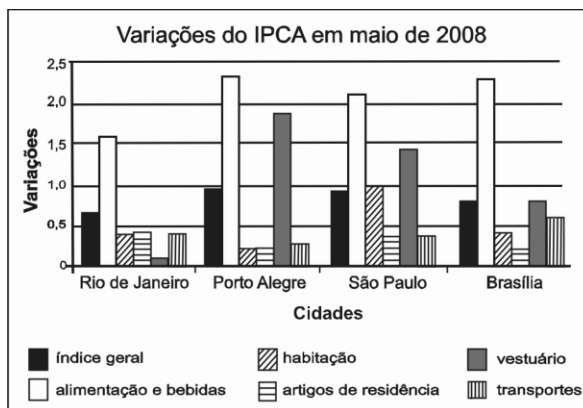
- a) R\$73,10.
- b) R\$81,50.
- c) R\$82,00.
- d) R\$83,00.
- e) R\$85,30.

05 - (ENEM/2009)

Para o cálculo da inflação, utiliza-se, entre outros, o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), que toma como base os gostos das famílias residentes nas áreas urbanas, com rendimentos mensais compreendidos entre um e quarenta salários mínimos. O

gráfico a seguir mostra as variações do IPCA de quatro capitais brasileiras no mês de maio de 2008.

Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 05 jul. 2008 (adaptado).

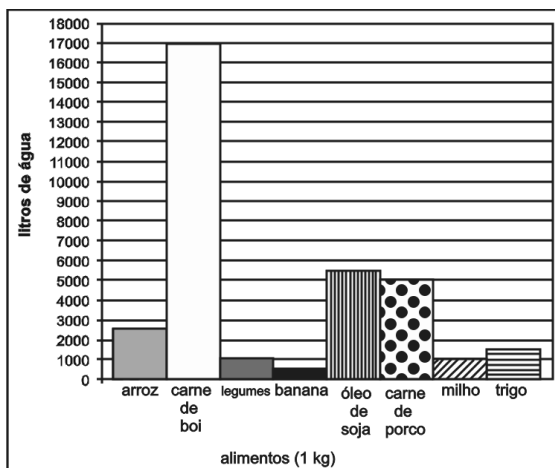


Com base no gráfico, qual item foi determinante para a inflação de maio de 2008?

- a) Alimentação e bebidas.
- b) Artigos de residência
- c) Habitação
- d) Vestuário
- e) Transportes

06 - (ENEM/2009)

Nos últimos anos, o aumento da população, aliado ao crescente consumo de água, tem gerado inúmeras preocupações, incluindo o uso desta na produção de alimentos. O gráfico mostra a quantidade de litros de água necessária para a produção de 1 kg de alguns 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 e 600 kg de carne de boi, a quantidade média necessária de água, por quilograma de alimento produzido, é aproximadamente iguala

- a) 415 litros por quilograma
- b) 11.200 litros por quilograma
- c) 27.000 litros por quilograma
- d) 2.240.000 litros por quilograma
- e) 2.700.000 litros por quilograma

07 - (ENEM/2010)

Em uma corrida de regularidade, a equipe campeã é aquela em que o tempo dos participantes mais se aproxima do tempo fornecido pelos organizadores em cada etapa. Um campeonato foi organizado em 5 etapas, e o tempo médio de prova indicado pelos organizadores foi de 45 minutos por prova. No quadro, estão representados os dados estatísticos das cinco equipes mais bem classificadas.

Dados estatísticos das equipes mais bem classificadas (em minutos)

Equipes	Média	Moda	Desvio-padrão
Equipe I	45	40	5
Equipe II	45	41	4
Equipe III	45	44	1
Equipe IV	45	44	3
Equipe V	45	47	2

Utilizando os dados estatísticos do quadro, a campeã foi a equipe

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

08 - (ENEM/2010)

A classificação de um país no quadro de medalhas nos Jogos Olímpicos depende do número de medalhas de ouro que obteve na competição, tendo como critérios de desempate o número de medalhas de prata seguido do número de medalhas de bronze conquistados. Nas Olimpíadas de 2004, o Brasil foi o décimo sexto colocado no quadro de medalhas,

tendo obtido 5 medalhas de ouro, 2 de prata e 3 de bronze. Parte desse quadro de medalhas é reproduzida a seguir.

Classificação	País	Medalhas de ouro	Medalhas de prata	Medalhas de bronze	Total de medalhas
8º	Itália	10	11	11	32
9º	Coreia do Sul	9	12	9	30
10º	Grã-Bretanha	9	9	12	30
11º	Cuba	9	7	11	27
12º	Ucrânia	9	5	9	23
13º	Hungria	8	6	3	17

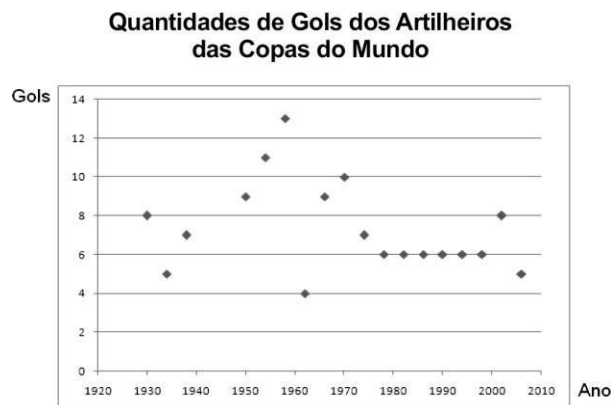
Disponível em: <http://www.quadroademedalhas.com.br>.
Acesso em: 05 abr. 2010 (adaptado).

Se o Brasil tivesse obtido mais 4 medalhas de ouro, 4 de prata e 10 de bronze, sem alteração no número de medalhas dos demais países mostrados no quadro, qual teria sido a classificação brasileira no quadro de medalhas das Olimpíadas de 2004?

- a) 13º
- b) 12º
- c) 11º
- d) 10º
- e) 9º

09 - (ENEM/2010)

O gráfico apresenta a quantidade de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo desde a Copa de 1930 até a de 2006.



Disponível em: <http://www.suapesquisa.com>. Acesso em: 23 abr. 2010 (adaptado).

A partir dos dados apresentados, qual a mediana das quantidades de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo?

- a) 6 gols
- b) 6,5 gols
- c) 7 gols
- d) 7,3 gols
- e) 8,5 gols

10 - (ENEM/2010)

Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para a classificação no concurso o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular. No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos.

	Matemática	Português	Conhecimentos Gerais	Média	Mediana	Desvio Padrão
Marco	14	15	16	15	15	0,32
Paulo	8	19	18	15	18	4,97

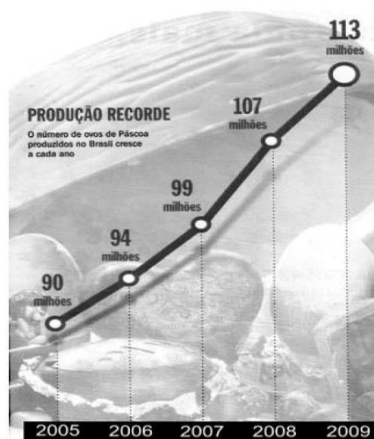
Dados dos candidatos no concurso

O candidato com pontuação mais regular, portanto mais bem classificado no concurso, é

- a) Marco, pois a média e a mediana são iguais.
- b) Marco, pois obteve menor desvio padrão.
- c) Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português.
- d) Paulo, pois obteve maior mediana.
- e) Paulo, pois obteve maior desvio padrão.

11 - (ENEM/2010)

Para conseguir chegar a um número recorde de produção de ovos de Páscoa, as empresas brasileiras começam a se planejar para esse período com um ano de antecedência. O gráfico a seguir mostra o número de ovos de Páscoa produzidos no Brasil no período de 2005 a 2009.



Revista Veja. São Paulo: Abril, ed. 2107, nº 14, ano 42.

De acordo com o gráfico, o biênio que apresentou maior produção acumulada foi

- a) 2004-2005.
- b) 2005-2006.
- c) 2006-2007.
- d) 2007-2008.
- e) 2008-2009.

12 - (ENEM/2011)

Uma equipe de especialistas do 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 e anos.

As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro:

Dia do mês	Temperatura (em ° C)
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

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

- a) 17 °C, 17 °C e 13,5°C.
- b) 17 °C, 18 °C e 13,5°C.
- c) 17 °C, 13,5 °C e 18°C.
- d) 17 °C, 18 °C e 21,5°C.
- e) 17 °C, 13,5 °C e 21,5°C.

13 - (ENEM/2011)

A participação dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) aumenta a cada ano. O quadro indica o percentual de medalhistas de ouro, por região, nas edições da OBMEP de 2005 a2009:

Região	2005	2006	2007	2008	2009
Norte	2%	2%	1%	2%	1%
Nordeste	18%	19%	21%	15%	19%
Centro-Oeste	5%	6%	7%	8%	9%
Sudeste	55%	61%	58%	66%	60%
Sul	21%	12%	13%	9%	11%

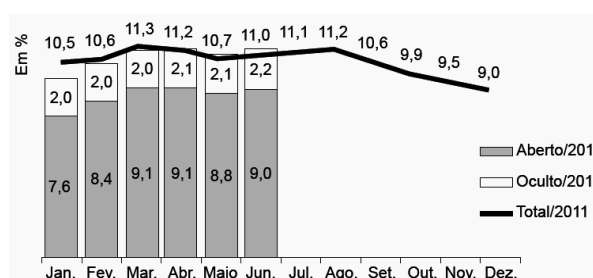
Disponível em: <http://www.obmep.org.br>. Acesso em: abr. 2010 (adaptado).

Em relação às edições de 2005 a 2009 da OBMEP, qual o percentual médio de medalhistas de ouro da região Nordeste?

- a) 14,6%
- b) 18,2%
- c) 18,4%
- d) 19,0%
- e) 21,0%

14- (ENEM/2014)

O gráfico apresenta as taxas de desemprego durante o ano de 2011 e o primeiro semestre de 2012 na região metropolitana de São Paulo. A taxa de desemprego total é a soma das taxas de desemprego aberto e oculto.



Disponível em: www.dieese.org.br. Acesso em: 1 ago. 2012 (fragmento).

Suponha que a taxa de desemprego oculto do mês de dezembro de 2012 tenha sido a metade da mesma taxa em junho de 2012 e que a taxa de desemprego total em dezembro de 2012 seja igual a essa taxa em dezembro de 2011.

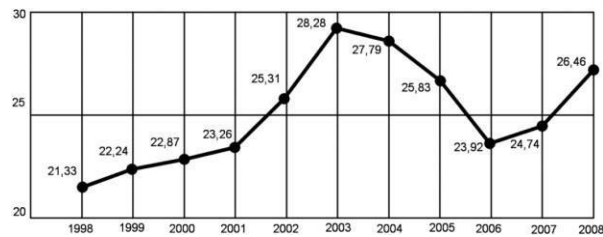
Nesse caso, a taxa de desemprego aberto de dezembro de 2012 teria sido, em termos percentuais, de

- a) 1,1.
- b) 3,5.
- c) 4,5.
- d) 6,8.
- e) 7,9.

15 - (ENEM/2011)

O termo agronegócio não se refere apenas à agricultura e à pecuária, pois as atividades ligadas a essa produção incluem fornecedores de equipamentos, serviços para a zona rural, industrialização e comercialização dos produtos.

O gráfico seguinte mostra a participação percentual do agronegócio no PIB brasileiro:



Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). **Almanaque abril2010**. São Paulo: Abril, ano 36(adaptado).

Esse gráfico foi usado em uma palestra na qual o orador ressaltou uma queda da participação do agronegócio no PIB brasileiro e a posterior recuperação dessa participação, em termos percentuais.

Segundo o gráfico, o período de queda ocorreu entre os anos de

- a) 1998 e2001.
- b) 2001 e2003.
- c) 2003 e2006.
- d) 2003 e2007.
- e) 2003 e2008.

16 - (ENEM/2012)

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

ME	2009 (Em milhar es) de reais	2010 (Em milhares) de reais	2011 (Em milhares) de reais
AlfinetesV	200	220	240
BalasW	200	230	200
ChocolatesX	250	210	215
PizzariaY	230	230	230
TecelagemZ	160	210	245

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

As empresas que este investidor escolhe comprar são

- a) Balas W e Pizzaria Y.
- b) Chocolates X e Tecelagem Z.
- c) Pizzaria Y e Alfinetes V.
- d) Pizzaria Y e Chocolates X.
- e) Tecelagem Z e Alfinetes V.

17 - (ENEM/2012)

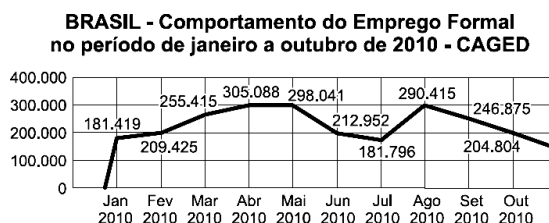
Um produtor de café irrigado em Minas Gerais recebeu um relatório de consultoria estatística, constando, entre outras informações, o desvio padrão das produções de uma safra dos talhões de suas propriedades. Os talhões têm a mesma área de 30 000 m² e o valor obtido para o desvio padrão foi de 90 kg/talhão. O produtor deve apresentar as informações sobre a produção e a variância dessas produções em sacas de 60 kg por hectare (10 000 m²).

A variância das produções dos talhões expressa em (sacas/hectare)² e

- a) 20,25.
- b) 4,50.
- c) 0,71
- d) 0,50.
- e) 0,25.

18 - (ENEM/2012)

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



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

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

- a) 212952.
- b) 229913.
- c) 240621.
- d) 255496.

e) 298041.

19-(ENEM/2013)

Cinco empresas de gêneros alimentícios encontram-se à venda. Um empresário, almejando ampliar os seus investimentos, deseja comprar uma dessas empresas. Para escolher qual delas irá comprar, analisa o lucro (em milhões de reais) de cada uma delas, em função de seus tempos (em anos) de existência, decidindo comprar a empresa que apresente o maior lucro médio anual.

O quadro apresenta o lucro (em milhões de reais) acumulado ao longo do tempo (em anos) de existência de cada empresa.

Empre sa	Lucro (em milhões de reais)	Temp o (em anos)
F	24	3, 0
G	24	2, 0
H	25	2, 5
M	15	1, 5
P	9	1, 5

O empresário decidiu comprar a empresa

- a) F.
- b) G.
- c) H.
- d) M.
- e) P.

20 - (ENEM/2014)

Os candidatos K, L, M, N e P estão disputando uma única vaga de emprego em uma empresa e fizeram provas de português, matemática, direito e informática. A tabela

Candidatos	Português	Matemática	Direito	Informática
K	33	33	33	34
L	32	39	33	34
M	35	35	36	34
N	24	37	40	35
P	36	16	26	41

Apresenta as notas obtidas pelos cinco candidatos.

Segundo o edital de seleção, o candidato aprovado será aquele para o qual a mediana das notas obtidas por ele nas quatro disciplinas for a maior.

O candidato aprovado será

- a) K.
- b) L.
- c) M.
- d) N.
- e) P.

21 - (ENEM/2014)

Uma loja que vende sapatos recebeu diversas reclamações de seus clientes relacionadas à venda de sapatos de cor branca ou preta. Os donos da loja anotaram as numerações dos sapatos com defeito e fizeram um estudo estatístico com o intuito de reclamar com o fabricante.

A tabela contém a média, a mediana e a moda desses dados anotados pelos donos.

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

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

Os donos da loja decidiram que a numeração dos sapatos com

maior número de reclamações e a cor com maior número de reclamações não serão mais vendidas.

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

- a) Branca e os de número38.
- b) Branca e os de número37.
- c) Branca e os de número36.
- d) Preta e os de número38.
- e) Preta e os de número37.

22- (ENEM/2014)

Um pesquisador está realizando várias séries de experimentos com alguns reagentes para verificar qual o mais adequado para a produção de um determinado produto. Cada série consiste em avaliar um dado reagente em cinco experimentos diferentes. O pesquisador está especialmente interessado naquele reagente que apresentar a maior quantidade dos resultados de seus experimentos acima da média encontrada para aquele reagente. Após a realização de cinco séries de experimentos, o pesquisador encontrou os seguintes resultados:

	Reagente 1	Reagente 2	Reagente 3	Reagente 4	Reagente 5
Experimento 1	1	0	2	2	1
Experimento 2	6	6	3	4	2
Experimento 3	6	7	8	7	9
Experimento 4	6	6	10	8	10
Experimento 5	11	5	11	12	11

Levando-se em consideração os experimentos feitos, o reagente que atende às expectativas do pesquisador é o

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

23 - (ENEM/2011)

Uma universidade decidiu promover uma coleta de informações que fornecesse dados para implementar ações destinadas à recuperação de estudantes que consumiam drogas no *campus*, cujo objetivo era reabilitar os usuários. O resultado dessa coleta é apresentado no quadro:

Tipos diferentes de drogas utilizadas	Quantidade de estudantes	Frequência relativa acumulada
0	140	0,14
1	100	0,24
2	400	0,64
3	80	0,72
4	180	0,90
5	50	0,95
6	50	1,00
Total	1 000	

A universidade tinha como objetivo que o programa atingisse, no mínimo, metade dos usuários de drogas. No entanto, antes de verificar os dados da coleta, decidiu que abriria um grupo de apoio apenas para estudantes que consumissem mais de dois tipos diferentes de droga.

De acordo com as informações anteriores, a universidade atingiu seu objetivo?

- a) Sim, porque o grupo de apoio trabalharia com 88% dos alunos envolvidos com drogas.
- b) Sim, porque o grupo de apoio trabalharia com 58% dos alunos envolvidos com drogas.
- c) Não, porque o grupo de apoio trabalharia apenas com 40% dos alunos envolvidos com drogas.
- d) Não, porque o grupo de apoio trabalharia apenas com 38% dos alunos envolvidos com drogas.
- e) Não, porque o grupo de apoio trabalharia apenas com 36% dos alunos envolvidos com drogas.

24 - (ENEM/2011)

O quadro indica a quantidade de pontos marcados, em quatro partidas, por cinco jogadores de uma mesma equipe de basquete.

jogador	1ª partida	2ª partida	3ª partida	4ª partida
A	31	22	18	9
B	15	25	25	15
C	20	23	19	18
D	18	22	24	16
E	17	19	20	24

Como todos os jogadores obtiveram a mesma média de pontos por partida, para definir quem, entre os cinco atletas, foi o de melhor rendimento, o técnico da equipe resolveu escolher aquele de maior regularidade.

Dessa forma, ele escolheu o jogador

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

25 - (ENEM/2012)

O consumo de energia elétrica, nos últimos meses, na casa de uma família, é mostrado nas seguintes tabelas.

	set./2011	out./2011	nov./2011
Consumo (kwh)	292	284	301

	dez./2011	jan./2012	fev./2012
Consumo (kwh)	292	281	242

A média do consumo mensal de energia elétrica na casa dessa família, de setembro de 2011 a fevereiro de 2012, é

- a) 280.
- b) 282.
- c) 284.
- d) 288.
- e) 292.

