

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

FÁBIO DOS SANTOS JARDIM

**ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR INTERDISCIPLINAR A PARTIR  
DO ENEM**

Porto Alegre  
2013

FÁBIO DOS SANTOS JARDIM

**ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR INTERDISCIPLINAR A PARTIR  
DO ENEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada no Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção de grau de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Neves Nunes.

Porto Alegre  
2013

FÁBIO DOS SANTOS JARDIM

**ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR INTERDISCIPLINAR A PARTIR  
DO ENEM**

Trabalho de conclusão apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Matemática – Licenciatura do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção do título Licenciatura em Matemática.

Aprovado em \_\_\_\_\_

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lisiane Priscila Roldão Selau

Instituto de Matemática - UFRGS

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marilaine de Fraga Sant'Ana

Instituto de Matemática - UFRGS

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Neves Nunes – Orientadora

Instituto de Matemática – UFRGS

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a uma das pessoas mais influentes na minha vida. Dedico este trabalho a quem, seguramente, se estivesse em plena consciência, me apoiaria e estaria cheio de orgulho do quanto me dediquei e o quanto amadureci nesses anos tão importantes de faculdade. Dedico este trabalho a quem comemoraria comigo, como um gol, mais uma vitória em mais uma etapa de minha vida. Dedico este trabalho ao meu vô, Joventino.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me apoiaram durante a realização desse trabalho, em especial:

Aos meus pais, que são as pessoas mais importantes pra mim. Ninguém melhor do que eles sabe como foram difíceis; porém satisfatórios, os dias que passei em função de escrever. Todo seu amor e suporte foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

À Camila, minha namorada. Sua presença nesses dias de concentração, inspiração e até mesmo estresse contribuíram de forma positiva na elaboração deste trabalho. Noites acordadas e manhãs desperdiçadas não serão em vão, pois acredito no potencial de nossos trabalhos.

Ao meu irmão Fernando, que em toda sua inocência, não sabe que tipo de trabalho estive concentrado todo esse tempo. Mas mesmo assim, sempre que pedi por silêncio ou por um tempo a sós, ele foi compreensivo, pois no fundo sabia que era relevante pra mim.

Carinhosamente aos outros membros da minha família que fazem parte da minha vida de forma relevante. Eles merecem mais do que isso pelo empurrão me deram.

Especialmente aos meus amigos queridos, sejam aqueles mais antigos, sejam aqueles que conheci na faculdade. Não sabem o quanto foram importantes e desculpem pelos dias que não dei atenção aos seus chamados.

À Professora Luciana, que aceitou ser minha orientadora e investiu comigo na elaboração deste TCC, assim como às professoras Marilaine e Lisiane, por aceitarem participar da banca. Suas ajudas, conselhos e críticas são de extrema importância para o sucesso deste trabalho.

À Professora Simone Cruz, de Matemática, do Colégio de Aplicação, por contribuir disponibilizando as suas turmas do terceiro ano e alguns materiais que foram necessários para a realização da prática.

Agradeço também aos estudantes que participaram da sequência didática planejada, se envolveram até o final e de alguma forma contribuíram para este trabalho. Espero ter também contribuído com alguma experiência para eles.

## RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem por objetivo dissertar, no âmbito da Educação Matemática, sobre os conhecimentos de Estatística básica de um grupo de alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da UFRGS, escola federal situada na cidade de Porto Alegre. A partir de uma atividade prática, com foco na proposta interdisciplinar defendida pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), foi realizado um estudo de caso que tratasse de responder a questões relacionadas ao pensamento estatístico utilizado de forma empírica e ao entendimento dos alunos quanto à relevância do Ensino de Estatística. Embasado na teoria de Lopes (1998, 2008), Batanero (2002), Martins e Ponte (2010), dentre outros autores, defendo a importância de se explorar a Estatística no Ensino Médio, direcionado não só ao ENEM, como também à formação pessoal e ao Ensino Superior. Também explico, através de Yin (2001) e Ponte (2006), como é orientado um estudo de caso, mostrando como ele foi planejado dentro dessa prática e em função dela. Sigo apresentando a descrição das atividades, realizadas em 6 encontros, e minhas análises acerca delas. A partir dos resultados dessa pesquisa, pude concluir que o pensamento estatístico se faz presente intuitivamente nos alunos e que se torna relevante seu desenvolvimento, contribuindo de forma positiva para o exercício da cidadania, o Ensino Superior e o mercado de trabalho.

**Palavras-chave:** Ensino de Estatística; Estudo de Caso; interdisciplinaridade no ENEM.

## ABSTRACT

This paper aims to dissert, in ambit of Mathematic Education, about the knowledge of basic Statistic of a group of students in the 3<sup>rd</sup> year of High School of *Colégio de Aplicação da UFRGS*, federal school located in the city of Porto Alegre. From a practical activity, focusing on interdisciplinary proposal defended by *Exame Nacional do Ensino Médio* (ENEM), a case study was conducted to respond to issues related to statistical thinking used empirically and to the students' understanding about the relevance of Statistical Education. Based on the theory of Lopes (1998, 2008), Batanero (2002), Martins e Ponte (2010), among other authors, I defend the importance of exploring the Statistics in High School, directed not only to the ENEM, as well as personal formation and High Education. Also explain, through Yin (2001) and Ponte (2006), how a case study is oriented, showing how it was planned within this practice and in accord of that. Follow showing the description of the activities carried out in 6 meetings, and my analysis about them. From the results of this research, I was able to conclude that the statistical thinking is present intuitively in students and its development becomes relevant, contributing positively to the exercise of citizenship, Higher Education and the labor market.

**Keywords:** Teaching Statistics; case study; interdisciplinarity in ENEM.

## RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo disertar, en el contexto de la Educación Matemática, sobre el conocimiento de Estadística básica de un grupo de estudiantes en el último año del Liceo en el *Colégio de Aplicação da UFRGS*, escuela federal ubicada en la ciudad de Porto Alegre. A partir de una actividad práctica, centrándose en la propuesta interdisciplinaria defendida por el *Exame Nacional do Ensino Médio* (ENEM), se realizó un estudio de caso para responder a cuestiones relacionadas con el pensamiento estadístico que se utiliza empíricamente y a la comprensión de los estudiantes en cuanto a la pertinencia de la educación estadística. Basado en la teoría de Lopes (1998, 2008), Batanero (2002), Martins y Ponte (2010), entre otros autores, defiende la importancia de explorar las estadísticas en el Liceo, dirigido no sólo al ENEM, así como a la formación personal y educación superior. También explico, a través de Yin (2001) y Ponte (2006), como es orientado un estudio de caso, mostrando cómo él fue planeado dentro de esta práctica y en su función. Continúo con la descripción de las actividades, realizadas en 6 encuentros, y mis análisis de ellas. A partir de los resultados de esta investigación, me puse capaz de concluir que el conocimiento estadístico se hace presente intuitivamente en los estudiantes y se hace relevante su desarrollo, contribuyendo positivamente al ejercicio de la ciudadanía, educación superior y al mercado de trabajo.

**Palabras-clave:** Enseñanza de Estadística; estudio de caso; interdisciplinarietà en el ENEM



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Distribuição de Frequências sobre a variável “sexo” .....	18
--	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classificação de variáveis.....	17
Figura 2 – Organização do Currículo do Ensino Médio. ....	24
Figura 3 – Disciplinas de Estatística no Ensino Superior (UFRGS). ....	26
Figura 4 – Questão 26, prova amarela de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. ....	28
Figura 5 – Questão 38, prova branca de Ciências Humanas e suas Tecnologias. ....	29
Figura 6 – Questionário elaborado pelo grupo. ....	43
Figura 7 – Tabela das Notas organizada pelo grupo.....	44
Figura 8 – Tabela dos sexos organizada pelo grupo. ....	44
Figura 9 – Tabela das idades organizada pelo grupo. ....	44
Figura 10 – Questão 02, prova amarela de Ciências Humanas e suas Tecnologias. ....	46
Figura 11 – Questão 171, prova amarela de Matemática e suas Tecnologias. ....	47
Figura 12 – Tabela das notas preenchida pelo grupo.....	48
Figura 13 – Tabela dos sexos preenchida pelo grupo. ....	48
Figura 14 – Tabela das idades preenchida pelo grupo. ....	49
Figura 15 – Questão 17, prova amarela de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. ....	52

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. ESTATÍSTICA E O ENSINO DE ESTATÍSTICA</b> .....	16
2.1. O QUE É ESTATÍSTICA .....	16
2.1.1. Variáveis .....	16
2.1.2. População e Amostra.....	17
2.1.3. Distribuição de Frequências .....	18
2.1.4. Medidas de Tendência Central .....	18
2.1.5. Medidas de Dispersão.....	19
2.2. A ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO .....	20
2.2.1. Nos livros didáticos.....	20
2.2.2. Segundo os Parâmetros Curriculares .....	23
2.3. A IMPORTANCIA DA ESTATÍSTICA NO CURRÍCULO ESCOLAR .....	25
2.3.1. A Estatística e a interdisciplinaridade .....	25
2.3.2. A Estatística no Ensino Superior .....	26
2.3.3. A Estatística no ENEM .....	27
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	30
3.1. NOTAS SOBRE UM ESTUDO DE CASO .....	31
3.2. PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE.....	33
<b>4. RESULTADOS</b> .....	36
4.1. RELATOS DA PRÁTICA .....	36
4.1.1. Encontro 1 .....	36
4.1.2. Encontro 2 .....	39
4.1.3. Encontro 3 .....	40
4.1.4. Encontro 4 .....	42
4.1.5. Encontro 5 .....	45
4.1.6. Encontro 6 .....	47
4.2. REFLEXÕES.....	50
4.2.1. Sobre os questionamentos iniciais e a distribuição das provas do ENEM .....	50
4.2.2. Sobre a distribuição dos jornais .....	53
4.2.3. Sobre o trabalho de contextualização proposto .....	54
4.2.4. Sobre a resolução de questões e sobre a prática em geral.....	57

<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>59</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>61</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>64</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Dentro da Universidade, desde os primeiros anos, ficamos a par da elaboração de um Trabalho de Conclusão ao final do curso, trabalho esse que só ganha real importância quando chegamos à etapa final da nossa jornada acadêmica. Sempre me imaginei realizando uma pesquisa que fosse realmente prazerosa e não como uma obrigação, portanto, criava receio com relação à escolha do tema a ser trabalhado.

Vários fatores influenciaram minha escolha pela Estatística, dentro dos assuntos possíveis. Primeiro, ao gosto que tomei pelo conteúdo creditado à disciplina de Probabilidade e Estatística, cursada por mim no sexto semestre da graduação. Tal disciplina conquistou minha atenção quanto aos conceitos em si, mas principalmente quanto a sua capacidade de contextualização e associação à realidade. Considero esse um ramo totalmente aplicável a qualquer situação cotidiana e; portanto, altamente necessário não só na Matemática, mas também em qualquer outra área do conhecimento, inclusive em provas e exames como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Entretanto, podemos nos perguntar: trata-se de um tópico explorado de maneira adequada nas Escolas? Os cidadãos de hoje saem preparados, no que diz respeito aos conhecimentos de Estatística, do Ensino Médio para o Ensino Superior ou para o mercado de trabalho?

Interessei-me em explorar esse tema e, para tanto, apoiei-me na seguinte questão: como os alunos de Ensino Médio pensam estatisticamente utilizando o raciocínio empírico? Seguindo esse caminho, meus objetivos foram traçados em direção à descoberta de quais conhecimentos esses alunos trazem para a construção do raciocínio estatístico simples, como eles encaram a Estatística em termos de importância, como o ENEM trata desse conteúdo e se o que é trabalhado atualmente no Ensino Médio está de acordo com a necessidade dos estudantes para com esse conteúdo, inclusive no ENEM. Tudo isso apoiado no princípio de que a Estatística pode ser vista como uma componente totalmente interdisciplinar, podendo ser relacionada às áreas das ciências humanas e ciências da natureza.

Essa pesquisa está apoiada no que está escrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), assim como no Relatório Pedagógico do ENEM de 2008. Minha base teórica gira em torno de Lopes (2008), Batanero (2002) e Corrêa e Rocha Filho (2012), autores que defendem o Ensino de Estatística

como prática de extrema importância dentro da Escola, seja na formação do indivíduo como cidadão, seja na preparação para o ENEM e para o Ensino Superior.

Imprescindível para que pudesse seguir o caminho antes citado, foi a decisão da metodologia de pesquisa. Optei por realizar um estudo de caso, método comumente usado em pesquisas e trabalhos em que se tem por objetivo obter respostas a questões de “como” e “por que”. Para fins deste trabalho, me interessei em saber como os alunos de Ensino Médio pensam estatisticamente utilizando o raciocínio empírico, além das outras questões norteadoras citadas anteriormente. O método se encaixa muito bem no trabalho e, para isso, utilizarei como referências na montagem de um estudo de caso, Yin (2001) e Ponte (2006), verdadeiros guias durante a pesquisa.

A sequência didática planejada para contemplar meus objetivos consistiu na realização de seis encontros com estudantes do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da UFRGS. Os encontros foram semanais, com duração de 1h30, começando às 13h30. Nesses encontros foram realizadas observação direta e gravação feita com o auxílio de um microfone de computador para captar cada detalhe através das vozes dos estudantes. Nesse caso, urgiu que cada estudante fosse conivente com essa condição de pesquisa e, os responsáveis legais por cada um deles também o fossem. Portanto, houve total liberdade para a não participação e envolvimento desses alunos no projeto, sendo que – para quem participasse – estaria assegurado total sigilo na gravação, garantindo que todas as informações retiradas desse material seriam utilizadas apenas para fins deste trabalho. Para informar aos responsáveis sobre isso, precavi-me com a elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que consta o que foi explicado acima, disponível nos Apêndices desse trabalho. Também foi obtida junto a Comissão de Pesquisa do Colégio de Aplicação uma autorização para a realização da pesquisa, apresentada nos Anexos.

Em sua estrutura, este trabalho traz em seu segundo capítulo uma apresentação sobre o que se trata a Estatística e alguns conceitos básicos, que fazem parte do trabalho. Além disso, são feitas considerações sobre o Ensino de Estatística e sua aplicação no Ensino Médio, representada por uma breve análise de alguns livros didáticos e dos PCN, bem como a importância interdisciplinar do conteúdo, sua presença no ENEM e no Ensino Superior.

O capítulo três conta a metodologia aplicada neste trabalho, mostrando ao leitor características de um estudo de caso e como ele se encaixa nesta pesquisa, deixando-o a par do planejamento das atividades ministradas e do que se espera com elas. Trata-se de um capítulo muito importante por se preocupar em explicar no que consiste a pesquisa.

No quarto capítulo encontra-se descrita como foi a atividade presencial com os alunos, em forma de descrição e análise de cada encontro. No primeiro encontro, realizamos uma atividade de identificação e contextualização de questões do ENEM relacionadas à Estatística em que meu papel foi de questionador e observador, tirando conclusões ao decorrer da aula. No segundo encontro, trabalhamos numa atividade semelhante à primeira, mas nossa fonte de pesquisa foram jornais, sempre cheios de informação estatística, sendo que o andamento do encontro se deu da mesma forma. Nos encontros seguintes, o grupo se manteve ocupado na preparação de um trabalho de pesquisa, no qual todos participaram em sua elaboração, que deveria abordar o conteúdo de Estatística, relacionado a algum tema qualquer escolhido por eles. O planejamento, a elaboração e o término do trabalho fizeram parte de três encontros e minha função foi de orientador e participante na confecção dessa pesquisa, relevante para avaliar o conhecimento adquirido por eles. Por fim, encerramos os encontros com a resolução de problemas propostos pelo ENEM, retomando a primeira atividade, na qual os estudantes identificaram novamente as questões de Estatística, mas agora se preocupam com sua resolução, mostrando o raciocínio estatístico utilizado.

Reservadas para o final deste trabalho estão as considerações finais, capítulo em que escrevo sobre as reflexões que pude realizar a partir desta atividade, além das conclusões que obtive a partir da minha sequência didática. Espero que a leitura deste documento seja tão proveitosa ao leitor quanto foi a confecção ao autor.

## 2. ESTATÍSTICA E O ENSINO DE ESTATÍSTICA

### 2.1. O QUE É ESTATÍSTICA

Estatística é a ciência relacionada ao tratamento de informações, ou seja, à coleta, análise e interpretação de dados associados a qualquer área de conhecimento, para que se possam fazer conclusões acerca da população em estudo. Deparamo-nos frequentemente com elementos estatísticos, mas nem sempre sabemos identificá-los como tal, fazendo uso de raciocínio empírico em situações que, para uma melhor interpretação, exigiriam conhecimento estatístico. Segundo Lopes (2008), trata-se de um saber de relevância no qual se converte dados em informações que caracterizam e refletem a realidade da sociedade. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) é mencionado que o conhecimento de Estatística é uma importante ferramenta para o desenvolvimento de raciocínio e interpretação de situações tanto das Ciências Naturais, quanto das Ciências Humanas (BRASIL, 2000).

Para alguns autores, como Martins e Ponte (2010), a Estatística é muitas vezes considerada distinta da Matemática, e não como um integrante dela, abrangendo uma série de conteúdos, dentre eles a Estatística Descritiva, que, para fins de manter a objetividade nesse trabalho, será a competência explorada, pois se trata de descrever características ou padrões a partir da análise dos fatos, sejam eles escritos em forma de tabelas ou gráficos. Para tanto, faremos uso de alguns conceitos estatísticos importantes para o decorrer do trabalho, os quais serão esclarecidos a seguir.

#### 2.1.1. Variáveis

Podemos definir variáveis como “as características que podem ser observadas (ou medidas) em cada elemento da população, sob as mesmas condições.” (Barbetta, 2007, p. 29).

Essas variáveis podem ser classificadas em dois tipos, como explicam Bussab e Morettin (1986):

Algumas variáveis como sexo, educação, estado civil, etc. apresentam como possíveis realizações uma qualidade (ou atributos) do indivíduo pesquisado, ao passo que outras como número de filhos, salário, estatura, etc. apresentam como possíveis realizações números resultantes de uma contagem ou mensuração. As variáveis do primeiro tipo são chamadas *qualitativas* e as do segundo tipo são chamadas *quantitativas*. (Bussab e Morettin, 1986, p. 3)



Ainda segundo Bussab e Morettin (1986), essas variáveis podem ser distinguidas em outras duas categorias cada uma:

- Qualitativas “nominais”, nas quais as categorias não podem ser ordenadas segundo seus resultados. Por exemplo: sexo, cor do cabelo, etc.;
- Qualitativas “ordinais”, em que as categorias seguem uma ordem em seus possíveis resultados. Por exemplo: educação, sendo Ensino Fundamental, Médio e Superior correspondendo a uma ordem baseada na escolaridade;
- Quantitativas “discretas”, que tratam com um conjunto de valores enumerável ou finito, resultantes de um processo de contagem. Por exemplo: Quantidade de alunos em uma sala de aula, quantidade de computadores disponíveis, etc.;
- Quantitativas “contínuas”, cujos valores determinam um intervalo de números reais resultantes de uma mensuração. Por exemplo: estatura ou peso de um aluno, tempo de estudo, etc.

A Figura 1 tem por intuito tornar mais clara a distinção entre as variáveis.

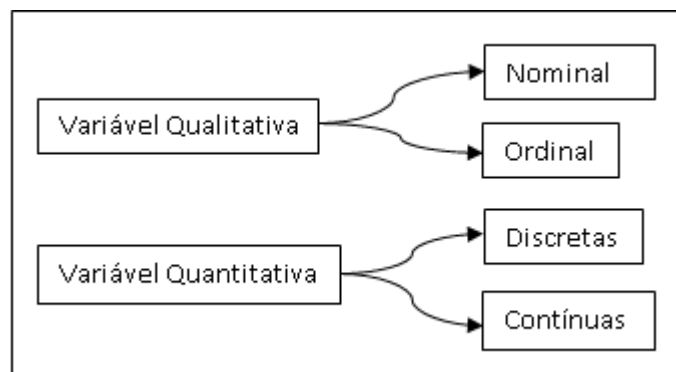


Figura 1 – Classificação de variáveis.

### 2.1.2. População e Amostra

Bussab e Morettin (1986, p. 182) definem população como sendo “o conjunto de indivíduos (ou objetos), tendo pelo menos uma característica comum observável”. Também segundo o autor, qualquer subconjunto de elementos contido no conjunto População, é denominado Amostra.

*Exemplo 1:* Em uma população de alunos em escolas estaduais de Porto Alegre, onde estamos interessados em pesquisar sobre a variável qualitativa nominal “sexo” desses alunos, uma possível amostra poderia ser determinada aleatoriamente por 200 alunos quaisquer, associando a cada um deles o valor “masculino” ou “feminino”.

### 2.1.3. Distribuição de Frequências

Através da definição de Barbetta (2007, p. 16), uma distribuição de frequências “compreende a organização dos dados de acordo com as ocorrências dos diferentes resultados observados”. O autor destaca a importância de definirmos uma distribuição de frequências para que os dados coletados em um estudo acerca de uma variável sejam organizados de forma a revelar informações de relevância ao pesquisador.

*Exemplo 2:* Distribuição de frequências de uma amostra de 200 alunos da população de alunos de escolas estaduais de Porto Alegre, na qual foi estudada a variável “sexo” desses alunos, apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição de Frequências sobre a variável “sexo”.

Sexo	Frequência Absoluta ( $f_n$ )	Frequência Relativa ( $f_r$ )
Masculino	77	$77/200 = 0,385$
Feminino	123	$123/200 = 0,615$
Total	200	1

### 2.1.4. Medidas de Tendência Central

Como descrito em Barbetta (2007), as medidas de tendência central são utilizadas para resumirmos algumas informações dos dados, em um estudo cuja variável é classificada como quantitativa.

- Média Aritmética (Me): Segundo o autor, a média aritmética é a medida que transmite o “valor típico” de um conjunto de dados.

Em geral, a média aritmética é bastante informativa. Se, por exemplo, na primeira avaliação de uma disciplina, a média das notas dos alunos foi igual a 7,0, e na segunda avaliação foi igual a 9,0, podemos dizer que, em geral, os alunos tiveram melhor aproveitamento na segunda avaliação, mesmo sem nos referirmos às notas de cada aluno individualmente. Mas devemos sempre ter em mente que a média é um resumo dos dados e, por isso, pode esconder informações relevantes. (Barbetta, 2007, p. 92)

Matematicamente, pode ser expressa pelo somatório de todos os termos, dividido pelo número de termos:

$$Me(X) = \frac{\sum x_i}{n}$$

- **Mediana (Md):** Quando um conjunto de dados está ordenado, seja de forma crescente ou decrescente, a mediana é o número representado pelo valor central das observações, como mostra Bussab e Morettin (1986).

[...] se as cinco observações de uma variável forem 3, 4, 7, 8, 8, a mediana é o valor 7, correspondendo à terceira observação. Quando o número de observações é par, usa-se como mediana a média aritmética das duas observações centrais. Assim, se as observações de uma variável são 3, 4, 7, 8, 8, e 9, a mediana é  $Md = \frac{7+8}{2} = 7,5$ . (Bussab e Morettin, 1986, p. 27)

- **Moda (Mo):** Bussab e Morettin (1986, p.27) definem a moda como sendo “a realização mais frequente do conjunto de valores observados. Em alguns casos, pode haver mais de uma moda, ou seja, a distribuição pode ser bimodal, trimodal, etc.”. Por exemplo, se considerarmos 3, 4, 7, 8, 8 e 9 notas de alunos em uma prova, o valor da moda seria a nota com maior frequência, ou seja, 8.

- **Média Aritmética Ponderada ( $Me_p$ ):** Segundo Barbetta (2007), a média ponderada é feita sempre que se tornar necessário dar mais relevância a um caso do que outro.

Por exemplo, a média aritmética simples dos valores do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios da Microrregião da Grande Florianópolis, embora seja um valor central do IDH desses municípios, não corresponde ao IDH da Microrregião, porque temos municípios mais importantes (mais populosos) que outros. (Barbetta, 2007, p. 98)

Matematicamente pode ser calculada (considerando  $p =$  Peso) por:

$$Me_p = \frac{\sum(x_i \cdot p)}{\sum p}$$

### 2.1.5. Medidas de Dispersão

As medidas de dispersão, segundo Bussab e Morettin (1986), são responsáveis por nos mostrar a variabilidade de uma série de valores, que as medidas de posição não informam. É chamada de “desvio” a distância entre cada elemento e a média da distribuição.

- **Variância (Var):** A variância expressa o desvio quadrado médio de uma distribuição, matematicamente expressa por:

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

- **Desvio Padrão (DP):** Conforme Bussab e Morettin (1986) o desvio padrão é a raiz quadrada da variância e é usado para evitar problemas causados pela interpretação desta. Convenientemente é mais utilizado, pois sua unidade de medida é dada na mesma unidade da média da distribuição. Pode ser expresso como:

$$\text{DP}(X) = \sqrt{\text{Var}(X)}$$

- **Desvio Médio (DM):** Por Bussab e Morettin (1986), o desvio médio é a média das distâncias de cada elemento em relação à média da distribuição, em valor absoluto. É calculado por:

$$\text{DM}(X) = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

## 2.2. A ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

### 2.2.1. Nos livros didáticos

A Estatística é componente essencial presente no currículo escolar, tanto no Ensino Fundamental, quanto no Ensino Médio. Como esse conteúdo é explorado e a relevância que recebe depende de cada docente ou instituição. Podemos ver a importância que os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam sobre o tema:

As habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer predições com base numa amostra de população, aplicar as ideias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas. Técnicas e raciocínios estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos tanto das Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas. Isto mostra como será importante uma cuidadosa abordagem dos conteúdos de contagem, estatística e probabilidade no Ensino Médio, ampliando a interface entre o aprendizado da Matemática e das demais ciências e áreas. (Brasil 2000 p.44-45)

Contrário a isso, os livros didáticos em geral, costumam abordar o conteúdo de Estatística de maneira muito superficial, dando ênfase na maioria dos casos às tabelas e gráficos, resumindo-se em apresentar as medidas de tendência central e de variação ao cálculo metódico e repetitivo através da utilização de fórmulas. Na maioria das vezes, são propostos exercícios semelhantes, tornando-se exaustiva sua resolução. Pude verificar essas características em seis livros, selecionados na biblioteca do Colégio de Aplicação, e penso que não foi dada devida importância à Estatística, em sua maioria.

***Livro: Matemática no Ensino Médio, Márcio Cintra Goulart (2004), indicado para o 3º ano do Ensino Médio.***

*Comentários:* O livro trata da Estatística de maneira superficial, dando ênfase no conceito de Estatística e pesquisa Estatística, mas falando pouco sobre o que são as medidas de tendência central e de dispersão, sendo restrito às fórmulas e a uma série de exercícios sobre isso. Sobre frequências e tabela de frequências, o livro apenas as define, sendo que no caso da distribuição por intervalos, apenas é colocado que ela é comumente distribuída em 5 a 10 intervalos de mesma amplitude, podendo por vezes ser dividido em 20 intervalos, conforme conveniência. O livro ainda traz uma série de exercícios do ENEM, dos anos de 1998 até 2003 sobre o conteúdo de Estatística.

***Livro: Matemática aula por aula, Benigno B. Filho e Cláudio Xavier da Silva (2000), volume único, indicado ao Ensino Médio.***

*Comentários:* O livro faz referência ao conteúdo de Estatística no último capítulo, trazendo junto a parte de Matemática Financeira. Ele inicia falando um pouco sobre o que é a Estatística e passa logo para a distribuição de frequências, apresentando também os histogramas e os polígonos de frequência. Logo após uma série de exercícios, ele trata das medidas de posição e dispersão, dando ênfase às fórmulas e colocando alguns exercícios. O livro termina com as medidas de dispersão, citando variância, desvio padrão e, diferente do padrão, também é apresentado o desvio médio. Mesmo assim, a abordagem ao conteúdo é pequena, salientada pelo início do conteúdo de Matemática Financeira logo depois, no mesmo capítulo.

**Livro: Novo olhar matemática, Joamir Roberto de Souza (2010), indicado para o 3º ano do Ensino Médio.**

*Comentários:* Nesse livro, o capítulo de Estatística é logo o primeiro e se inicia com uma boa introdução à pesquisa Estatística e ao estudo de Estatística. Em seguida, ele fala sobre variáveis, importante conceito dentro do conteúdo, seguindo para as distribuições de frequências, contendo o histograma também apresentado. Nessa parte, o livro dá importância aos intervalos de classe, mostrando como se determina a amplitude, mas não entrando em detalhes quanto a determinação da quantidade de classes. Depois de uma série de exercícios, o livro aborda as medidas de tendência central, utilizando-se de vários exemplos para ajudar na compreensão de cada medida. Ele faz referência a essas medidas em tabelas de frequências com dados agrupados em intervalos de classes, completando com mais alguns exercícios. Segue com os conceitos de medida de dispersão, utilizando-se novamente de muitos exemplos e enunciando o desvio médio, que pouco aparece em outros livros. Termina o capítulo com uma reflexão sobre o conteúdo e mais uma bateria de exercícios, importantes para fixação da matéria.

**Livro: Matemática – Ensino Médio, Kátia Cristina S. Smole (2005), indicado para o 3º ano do Ensino Médio.**

*Comentários:* Esse livro fala bem pouco sobre Estatística, assunto inserido no capítulo que trata de Probabilidade e Estatística, que é mais voltado à Probabilidade. O primeiro indício de Estatística é quando o livro aborda a probabilidade na Estatística, falando sobre tabelas e distribuição de frequências e frequência relativa. Depois, não há uma distinção entre os tipos de medidas, fazendo apenas menção à média aritmética e ao desvio padrão, seguidos de uma série de exercícios. Estranhamente, apesar da pouca abordagem em Estatística, o livro segue, nesse capítulo, com a distribuição Gaussiana, citando algumas propriedades e a zona de normalidade, onde se encontra a média aritmética da distribuição. Conclui esse capítulo com mais alguns exercícios.

**Livro: Matemática: ciência e aplicações, Gelson Iezzi (2010), indicado para o 3º ano do Ensino Médio.**

*Comentários:* O livro apresenta uma breve introdução sobre a Estatística e sua utilização, seguindo para o conceito de variável, definindo os tipos de variável qualitativa e quantitativa. Depois, apresenta as tabelas de frequência, as frequências absoluta e relativa, de forma bem concreta, mas não dá uma ênfase maior nas variáveis agrupadas por intervalos de classe.

Depois de alguns exercícios propostos, o livro apresenta rapidamente o que são os censos demográficos e fala sobre as representações gráficas (em barras, setores e polígonos de frequência). Dedicar um bom espaço para as medidas de posição central, mencionando a diferença entre média aritmética simples e média aritmética ponderada. As medidas de dispersão citadas no livro são apenas o desvio padrão e a variância, como de costume, apresentando-as, junto com as medidas centrais, separadamente em tabelas com dados agrupados. O livro encerra o capítulo com mais exercícios e uma interessante coletânea de exercícios do ENEM.

***Livro: Matemática, Luiz Roberto Dante (2005), indicado para o 3º ano do Ensino Médio.***

*Comentários:* O livro apresenta uma breve introdução sobre Estatística e suas aplicações e, logo em seguida, as definições de população e amostra, indivíduo, os tipos de variáveis, frequência absoluta e frequência relativa e alguns exercícios. Os exercícios dão bastante ênfase na construção das tabelas de frequência, apesar de não explorar muito a construção de tabelas com variáveis agrupadas em classes. O livro dá seguimento ao conteúdo apresentando os tipos de gráficos: por segmentos, barras, setores, histogramas e polígonos de frequência; as medidas de posição central: média aritmética, moda e mediana; as medidas de dispersão: variância e desvio padrão. No final, dedica algumas páginas à Probabilidade na Estatística, com vários exercícios sobre o assunto. No geral, é um livro bem explicado e completo, com muitos exercícios contemplando todos os conceitos trabalhados.

### **2.2.2. Segundo os Parâmetros Curriculares**

Segundo os PCNEM, Brasil (2000a, p. 113), existem três grandes competências dentro da Matemática e suas Tecnologias, que devem ser seguidas e ensinadas durante a escolaridade dos cidadãos brasileiros. São as que seguem:

- Representação e comunicação, que envolvem a leitura, a interpretação e a produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais características dessa área do conhecimento;
- Investigação e compreensão, competência marcada pela capacidade de enfrentamento e resolução de situações-problema, utilização dos conceitos e procedimentos peculiares do fazer e pensar das ciências;

- Contextualização das ciências no âmbito sociocultural, na forma de análise crítica das ideias e dos recursos da área e das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensar e do conhecimento científico.

Seguindo por essa linha, o PCNEM (p. 120) indica um conjunto de três temas que, adotados como base no currículo do Ensino Médio, acredita-se alcançar as competências citadas acima. Os temas são numerados da seguinte forma:

1. Álgebra: números e funções;
2. Geometria e medidas;
3. Análise de dados.

O quadro a seguir ilustra uma visão de como esses três temas poderiam ser organizados e inseridos em um currículo que compreenda quatro aulas semanais de Matemática:

1ª Série	2ª Série	3ª Série
1. Noção de função; funções analíticas e não-analíticas; análise gráfica; sequências numéricas; função exponencial ou logarítmica. 1. Trigonometria do triângulo retângulo.	1. Funções seno, cosseno e tangente. 1. Trigonometria do triângulo qualquer e da primeira volta.	1. Taxas de variação de grandezas.
2. Geometria plana: semelhança e congruência; representações de figuras.	2. Geometria espacial: poliedros; sólidos redondos; propriedades relativas à posição; inscrição e circunscrição de sólidos. 2. Métrica: áreas e volumes; estimativas.	2. Geometria analítica: representações no plano cartesiano e equações; intersecção e posições relativas de figuras.
3. Estatística: descrição de dados; representações gráficas.	3. Estatística: análise de dados. 3. Contagem.	3. Probabilidade.

Figura 2 – Organização do Currículo do Ensino Médio.  
Fonte: Brasil (2000a, p. 128).

É possível perceber, a partir dos temas dados pelo PCNEM que é dada certa importância ao conteúdo de Estatística, sendo avaliado como um dos temas mais importantes a ser seguido, junto às Funções e às Geometrias. O documento destaca que o ensino deve se dar de forma a contextualizar a Estatística, na forma de análise de dados, tabelas e gráficos, cálculo de medidas de posição e dispersão e tomada de decisões em diferentes âmbitos, social, científico, político e outros, ou seja, encaixando o conteúdo às demais áreas do conhecimento e ao cotidiano dos estudantes. Corrêa e Rocha Filho (2012) defendem que o Ensino Médio



deve desenvolver o conteúdo de Estatística a fim de que o aluno possa encarar situações corriqueiras apresentadas pela mídia com argumentação e olhar crítico, fundamentados na teoria. Apesar disso, a análise anterior dos livros didáticos e o que já observei como estagiário, em algumas escolas, me levam a entender que há certo descaso dos docentes de Ensino Fundamental e Médio com a Estatística. Lopes (2008) reforça essa ideia quando fala que, embora os currículos de Matemática, desde os anos iniciais, apresentem e deem importância a Estatística e Probabilidade, não têm sido prioridade na escola, tampouco na formação de professores. Na sequência, defenderei mais a importância desse conteúdo.

### 2.3. A IMPORTANCIA DA ESTATÍSTICA NO CURRÍCULO ESCOLAR

#### 2.3.1. A Estatística e a interdisciplinaridade

Lopes (2008) fala sobre a importância da Estatística no ensino: “[...] não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões.” Ou seja, os alunos não desenvolvem o olhar crítico para problemas corriqueiros que envolvam (mesmo que implicitamente) Estatística. Batanero (2002) fala sobre a influência que a Estatística possui na sociedade moderna, na qual ela permite ao sujeito uma análise de variáveis através de diversas ferramentas metodológicas, levando-o a uma possível tomada de decisões de forma coerente e direcionada. A autora defende que a cultura estatística deve estar ao alcance de todos e que, para isso, esta não deveria ser incorporada somente na educação de nível superior, mas que seja incluída nos currículos escolares, também em outras disciplinas que não só a Matemática, a exemplo de Geografia ou Biologia, nas quais gráficos e tabelas aparecem com frequência e sua correta interpretação é necessária. Portanto, trata-se de uma área do conhecimento de caráter interdisciplinar e de importante contextualização, utilizada (por vezes sem percebermos) em situações do dia-a-dia, comuns a quase todas as culturas. Silva (2010) comenta que “[...] a interdisciplinaridade pode ajudar a colocar a Matemática em conexão com um mundo dinâmico, vivo, capaz de transformar o conhecimento que é indispensável à raça humana.”. Da mesma maneira, se pode pensar na Estatística, porém, com o diferencial de já se tratar de um conteúdo verdadeiramente interdisciplinar, pois segundo Corrêa e Rocha Filho (2012):

[...] entende-se que a interdisciplinaridade é vista como uma postura metodológica que busca relacionar-se com diferentes disciplinas, estabelecendo relações entre os conteúdos, para que o conhecimento seja visto de forma ampla. Ou seja, é uma maneira que procura mostrar ao aluno que o conhecimento, necessariamente, não está fragmentado, e as intersecções entre as diversas áreas do conhecimento existem e devem ser exploradas, para que os processos de ensino e de aprendizagem sejam realmente validados. (Corrêa e Rocha Filho, 2012, p. 78)

Assumindo, então, que a Estatística inclui um componente interdisciplinar e, sabendo que a estrutura curricular do Ensino Médio urge por essa interdisciplinaridade e contextualização, há de ser destacada a importância da Estatística nesse sentido.

### 2.3.2. A Estatística no Ensino Superior

Um fator notável e de relevância é que a maioria dos cursos de Ensino Superior da UFRGS conta em seu currículo com pelo menos uma disciplina eletiva/alternativa ou obrigatória de Estatística, visto que se trata de um assunto muito comum e explorado em grande parte das carreiras procuradas. O gráfico abaixo mostra que cerca de 70% dos cursos possuem uma disciplina obrigatória, 20% uma eletiva ou alternativa e apenas 10% dos cursos da UFRGS (tais como Ciências Jurídicas e Sociais, Dança e Música) não possui Estatística em seu currículo.

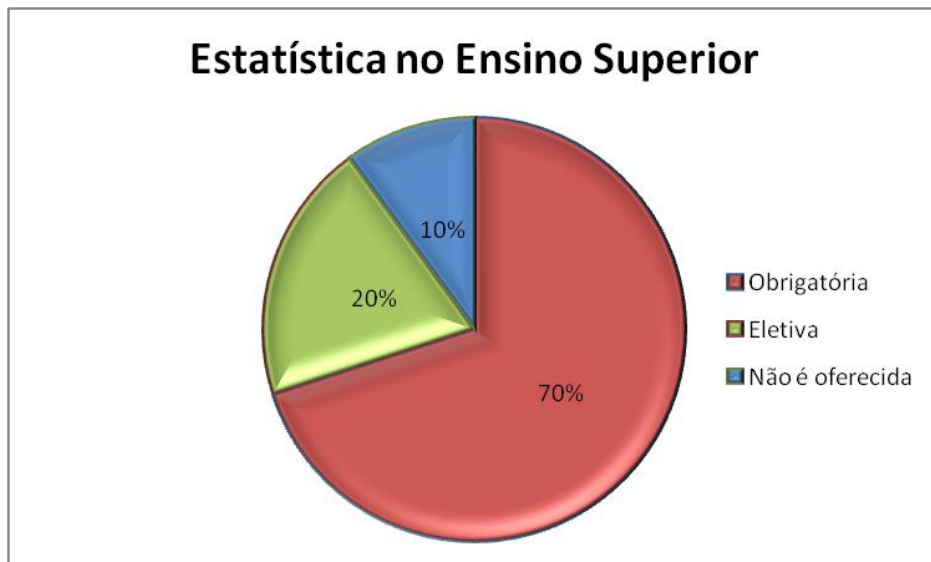


Figura 3 – Disciplinas de Estatística no Ensino Superior (UFRGS).

Essa coleta de dados reforça meu ponto de vista, no qual defendo uma abordagem maior nas escolas sobre esse campo. Claro, sem desmerecer nenhum outro ponto de vista que considere a Estatística como secundário, mas não dispensável, em relação a outros conteúdos.

Cada escola, docente ou grade curricular prioriza aquilo que achar mais relevante a ser ministrado.

### **2.3.3. A Estatística no ENEM**

Dando sequência, já foram apresentados motivos suficientes para que o ENEM contemple questões de Estatística nas suas provas, tanto nas provas de Matemática e suas Tecnologias quanto nas de Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Segundo o Edital de 2013 do ENEM:

Competência de área 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

H24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

H25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

H26 – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos. [...] (Brasil, 2013 p. 6)

Segue ainda, segundo o documento:

Competência de área 7 – Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística. [...] (Brasil, 2013 p. 6)

Como mencionado acima, o conhecimento de Estatística está relacionado com informações de cunho “científico e social” e “fenômenos naturais e sociais”; portanto, se torna claro o seu caráter interdisciplinar e, por consequência, sua presença em todas as áreas de conhecimento abordadas pelo exame. Analisando duas questões selecionadas, das provas de 2009 de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e de 2012 de Ciências Humanas e suas Tecnologias, é possível notar que, na primeira, apesar de se tratar de uma questão de Biologia, claramente o conhecimento estatístico, pela necessidade de se calcular uma probabilidade, se faz presente. Da mesma forma, na segunda questão, que abrange a disciplina de Geografia, a interpretação dos gráficos é a parte mais exigida da questão, mostrando a cobrança que o ENEM faz, mesmo em provas das outras áreas, sobre o raciocínio estatístico.

**Questão 26**

Os planos de controle e erradicação de doenças em animais envolvem ações de profilaxia e dependem em grande medida da correta utilização e interpretação de testes diagnósticos. O quadro mostra um exemplo hipotético de aplicação de um teste diagnóstico.

resultado do teste	condição real dos animais		total
	infectado	não infectado	
positivo	45	38	83
negativo	5	912	917
total	50	950	1.000

Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006 (adaptado).

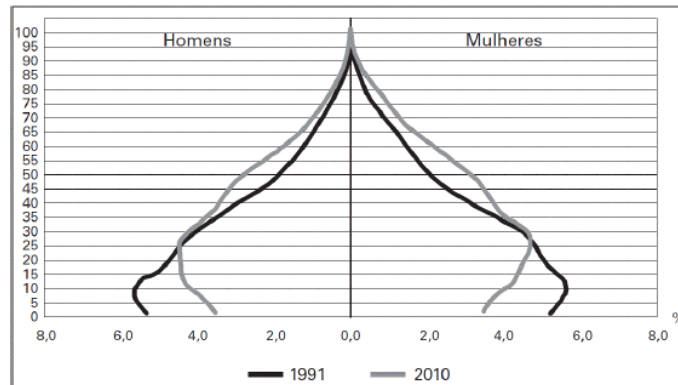
Considerando que, no teste diagnóstico, a sensibilidade é a probabilidade de um animal infectado ser classificado como positivo e a especificidade é a probabilidade de um animal não infectado ter resultado negativo, a interpretação do quadro permite inferir que

- A** a especificidade aponta um número de 5 falsos positivos.
- B** o teste, a cada 100 indivíduos infectados, classificaria 90 como positivos.
- C** o teste classificaria 96 como positivos em cada 100 indivíduos não infectados.
- D** ações de profilaxia são medidas adotadas para o tratamento de falsos positivos.
- E** testes de alta sensibilidade resultam em maior número de animais falsos negativos comparado a um teste de baixa sensibilidade.

Figura 4 – Questão 26, prova amarela de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.  
Fonte: ENEM 2009

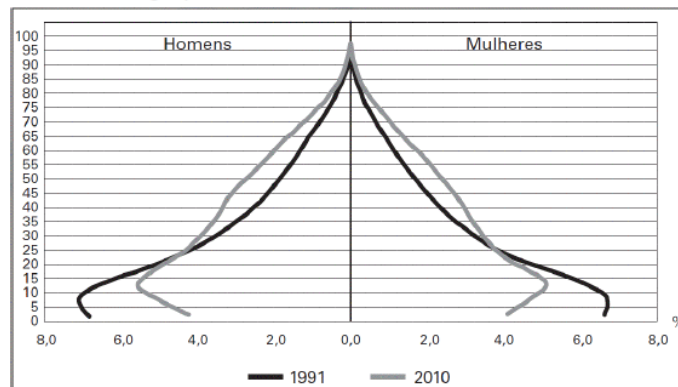
**QUESTÃO 38**

Composição da população residente urbana por sexo, segundo os grupos de idade - Brasil - 1991/2010.



BRASIL. IBGE. Censo demográfico 1991-2010.

Composição da população residente rural por sexo, segundo os grupos de idade - Brasil - 1991/2010.



BRASIL. IBGE. Censo demográfico 1991-2010.

BRASIL. IBGE. Censo demográfico 1991-2010. Rio de Janeiro. 2011.

A interpretação e a correlação das figuras sobre a dinâmica demográfica brasileira demonstram um(a)

- A menor proporção de fecundidade na área urbana.
- B menor proporção de homens na área rural.
- C aumento da proporção de fecundidade na área rural.
- D queda da longevidade na área rural.
- E queda do número de idosos na área urbana.

Figura 5 – Questão 38, prova branca de Ciências Humanas e suas Tecnologias.  
Fonte: ENEM 2012

Com tudo isso que apresentei, vejo motivação o suficiente para elaborar um trabalho que consista em explorar e estimular o raciocínio Estatístico em estudantes do Ensino Médio, a fim de que o utilizem no ENEM, no Ensino Superior e em suas vidas, auxiliando na interpretação e tomada de decisões de questões e situações relevantes. No capítulo seguinte, apresentarei a metodologia aplicada para estudo nesse trabalho.

### 3. METODOLOGIA

Inicialmente, foi planejada uma investigação para avaliar o conhecimento sobre Estatística de um grupo de estudantes do 3º ano do Ensino Médio, que participaram da proposta de forma voluntária, conforme sua disponibilidade e interesse. A atividade consistiria em um estudo de caso no qual o conhecimento do grupo e o seu progresso seriam estudados, bem como suas características com relação ao raciocínio estatístico. Nesse caso, a entidade ou unidade a pesquisar seria o grupo de alunos e o aspecto que interessa ao pesquisador, seria o conhecimento de Estatística que eles detêm.

Ou seja, as questões que guiam o estudo são as seguintes:

- Como os alunos pensam estatisticamente a partir de raciocínio empírico?
- Como a Estatística é encarada pelos alunos como conteúdo?

O estudo seria feito através de observações diretas sobre o grupo, instigando-os e analisando seu comportamento no que se refere ao conteúdo de Estatística. Os encontros seriam semanais e destinados à discussão e o estudo para a prova do ENEM, que seria realizada por eles nos dias 26 e 27 de outubro. Meu papel como pesquisador, nesse caso, seria de ouvi-los e questioná-los conforme avançávamos e não de ministrante de uma aula expositiva sobre o conteúdo. Yin (2001) afirma que o importante a ser exigido de uma observação em um estudo de caso é, dentre outras características, que o pesquisador seja um bom questionador, um bom ouvinte, flexível e adaptável a situações inusitadas, um bom conhecedor das questões estudadas e deve estar aberto a resultados distintos dos previamente esperados. Dessa forma, o pretendido seria conduzir o estudo coletando os dados como observador direto e mantendo registro por meio da filmagem dos encontros, importante recurso para se guardarem e estudarem informações, como ressaltado por Ponte (2006).

Cabe salientar que seria garantido total anonimato e privacidade do material coletado e gravado durante os encontros. Os estudantes teriam liberdade para escolherem participar da atividade e poderiam optar por não realizá-la a qualquer momento, mesmo durante o andamento do projeto, mantendo-os informados sobre o destino das informações, as quais seriam mantidas com o autor e utilizadas somente para fim dessa pesquisa.

### 3.1. NOTAS SOBRE UM ESTUDO DE CASO

O estudo de caso refere-se a um método de pesquisa, como tantos outros. A escolha deste, em detrimento de outros, normalmente depende daquilo que se pretende estudar e, por consequência, os objetivos que se almeja. Segundo Ponte (2006), um estudo de caso tem intuito de conhecer e compreender a fundo uma unidade como pessoa, grupo, instituição ou outra entidade, “evidenciando a sua identidade e características próprias”, no âmbito de interesse do pesquisador.

Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo "como" e "por que", quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. (YIN 2001, p. 19)

Assim, como colocado por Yin, se este trabalho se trata de uma pesquisa com base em um estudo de caso, deve haver “comos” e “por quês” que me guiaram na escolha do método. De fato eles existem, como colocados anteriormente: **como** os alunos pensam estatisticamente a partir de raciocínio empírico e **como** a Estatística é encarada pelos alunos como conteúdo.

Ainda segundo o autor, os estudos de caso são uma forma única de se analisar comportamentos individuais, sociais e de organizações, importantes por considerar e preservar a totalidade das características dos “eventos da vida real” e utilizados em larga escala no ramo da Psicologia, Sociologia, Educação, dentre outros. O estudo de caso leva em consideração aspectos históricos e contemporâneos da situação estudada, podendo ser explorados através de observação direta e entrevistas, utilizando-se de pequenas manipulações, a fim de serem estudadas as evidências encontradas.

Para a elaboração de um projeto de pesquisa em estudo de caso, Yin (2001) enuncia cinco componentes essenciais, nos quais é guiado este projeto:

*1. As questões de um estudo;*

São as questões que norteiam o estudo, mencionadas anteriormente. São os “comos” e “por quês” de um trabalho, que serão analisados.

*2. Suas proposições, se houver;*

São proposições iniciais, tomadas como se fossem respostas para as perguntas de “como” ou “por que”, podendo revelar-se verdadeiras ou falsas, mas por vezes importantes para darem rumo às pesquisas.

[...] questões "como" e "por que", pegando a essência daquilo que você realmente está interessado em responder, levam-no ao estudo de caso como a estratégia apropriada em primeiro lugar. Não obstante, tais questões não apontam para aquilo

que você deveria estudar. Somente se for obrigado a estabelecer algumas proposições, você irá na direção certa. (YIN, 2001, p. 42).

### 3. *Suas unidades de análise;*

É indispensável que se defina a unidade a ser analisada. Em muitos casos, como cita o autor, a unidade pesquisada é uma pessoa física, um indivíduo, mas também pode se tratar de uma entidade, uma decisão ou um grupo de pessoas. É importante se ter bem definido esse componente, pois é comum acontecerem erros quanto o reconhecimento dessa unidade.

### 4. *A lógica que une os dados às proposições;*

É feita de várias maneiras e depende das proposições. Yin cita um exemplo no qual duas proposições distintas devem ser ligadas aos dados coletados pelo pesquisador. Segundo ele, a melhor maneira pode ser dada através de uma “adequação ao padrão”.

Se os dois padrões em potencial são considerados proposições concorrentes (uma proposição "com efeito" e uma proposição "sem efeito", [...]), a técnica de adequação ao padrão é a maneira de relacionar os dados às proposições, muito embora o estudo inteiro consista apenas em um caso único [...]. (YIN, 2001, p. 47).

### 5. *Os critérios para se interpretar as descobertas.*

Novamente, não há uma maneira única de se interpretar esses dados. Uma pesquisa pode produzir resultados quantitativos ou qualitativos para se tirarem conclusões. O autor ressalta que é preciso que as descobertas sejam interpretadas de forma concisa o suficiente, a ponto de que as decisões e conclusões sejam tiradas da melhor maneira possível.

Normalmente, em um estudo de caso, a pesquisa é feita em caráter qualitativo, porém, muitas pesquisas podem ser feitas analisando-se resultados quantitativos, não descartando a possibilidade de se trabalhar com as duas opções, isto é, qualitativamente e quantitativamente, assumindo caráter de uma pesquisa mista. Como coloca Ponte (2006):

Em Educação, e em particular na Educação Matemática, têm-se tornado cada vez mais comuns os estudos de caso de natureza qualitativa. No entanto, isso não é uma característica essencial deste tipo de investigação. Embora não sejam muito frequentes, podem ser realizados estudos de caso recorrendo a abordagens preferencialmente quantitativas ou de caráter misto. Assim, por exemplo, o estudo de uma escola ou de um sistema educativo pode certamente tirar importantes informações de variáveis de natureza demográfica como o número de alunos, as taxas de retenção, a origem social, etc. (PONTE, 2006, p. 9).

Sobre os resultados de um estudo de caso, o autor ainda comenta que devem ser encarados como algo “interessante e surpreendente” dentro da situação estudada, permitindo-se o caráter de narrativa da situação e das observações, enriquecido, claro, por informações de cunho científico e uma descrição da metodologia. Tomando essas informações como referência para a realização de um estudo e determinando meus cinco componentes essenciais



que regem o trabalho, foi possível a realização da pesquisa, que será descrita no capítulo seguinte, no qual cada uma das observações da minha unidade de análise estará relatada e seus resultados estudados.

### 3.2. PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE

No que tange ao planejamento didático, foi tudo elaborado para que fossem suficientes no máximo seis encontros, pelo simples fato dos mesmos terem de ser concluídos anteriormente ao ENEM. A atividade foi planejada com o intuito de atrair um grupo de jovens interessados no exame. Ficou decidido que no primeiro encontro, seria feita a apresentação ao grupo de alunos, esclarecendo os objetivos da atividade e outras informações acerca do tempo e a quantidade de encontros.

A primeira atividade deveria consistir em disponibilizar impresso algumas provas do ENEM dos últimos anos, a fim de que eles procurassem e identificassem questões que fossem relacionadas à Estatística, considerando o que eles entendiam do conteúdo. Feito isso, começaria a questionar todo o grupo sobre as escolhas feitas, para que eles pudessem pensar sobre elas (não importando se estivessem certos ou não, nem com a resolução da questão) e então me relatar o porquê dessas escolhas. Assim, poderei inferir, a partir de suas respostas se o grupo possui um conhecimento prévio estatístico, seja teórico ou empírico, e se percebiam afinidade entre esse conhecimento e outras áreas que não só a Matemática. Como coloca Yin (2001), para se tirar conclusões acerca de um entrevistado ou um grupo de entrevistados, necessitam-se boas indagações e questionamentos, além de uma boa percepção como ouvinte, preocupando-se com os menores detalhes a cada resposta constatada.

Depois do primeiro momento, comentaria um pouco sobre a prova do ENEM, de como são cobradas as questões e realizaríamos uma reflexão da importância de se entender Estatística para essa prova, com base nas questões que teriam sido apontadas por eles, tendo como recurso o Edital do ENEM, no qual constam todos os conteúdos exigidos em cada área do conhecimento e como são cobrados. O encontro seguinte teria uma pilha de jornais como material de pesquisa e seria proposto que eles procurassem e identificassem novamente o conteúdo de Estatística. Dessa vez, em forma de reportagem e sobre assuntos variados. Discutiríamos novamente com o grupo sobre as notícias escolhidas, se realmente podemos encontrar Estatística nelas, como ela está presente e qual sua importância dentro daquela reportagem. Nesse momento seria utilizado o raciocínio empírico e o pensamento estatístico já existente, seja prévio à atividade ou adquirido no encontro anterior. Considero essa

atividade imprescindível, pois o aluno tem a possibilidade de enquadrar a Estatística num contexto mais acessível a ele, ou seja, no seu cotidiano. Como está escrito em Brasil (2000), o aluno de Ensino Médio deve enxergar a Matemática como ferramenta para moldar e interpretar a realidade, ou seja, a Estatística deve ser percebida como um conteúdo totalmente aplicável ao seu dia-a-dia. Segue ainda que:

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação. (BRASIL, 2000a, p. 111)

Ainda nesse encontro, num segundo momento, seria proposto a eles que elaborassem um trabalho contendo sua própria pesquisa estatística, sobre o assunto que tivessem preferência, seja por coleta de dados na internet, em jornais ou uma pesquisa de campo (a ser definido conforme interesse dos alunos). Acredito que a formulação de questões a serem pesquisadas e analisadas estatisticamente de temas escolhidos pelos estudantes pode levar ao desenvolvimento do raciocínio estatístico, como defende Lopes (2008) quando fala que o ensino de Estatística pode acontecer por meio da pesquisa e problematização de assuntos do mundo real pelos próprios alunos, no qual a coleta e interpretação de dados se dão por eles mesmos. Ela afirma que “esta forma de trabalhar nas aulas de Estatística é apontada como uma oportunidade de promover atividades interdisciplinares (quando um tema é trabalhado por diferentes disciplinas) e intradisciplinares” (LOPES, 2008, p.5-6). Essa atividade deveria levar em torno de dois a três encontros, entre pesquisa e coleta de dados, aprimoramento de conceitos necessários, organização do trabalho e apresentação para o grupo.

Finalmente, no último encontro, voltaríamos a olhar para as provas do ENEM. A atividade agora deveria visar novamente o reconhecimento de questões sobre Estatística, porém com intuito diferente. Dessa vez, seria feita uma comparação com a atividade do primeiro encontro, no sentido de decidirmos se o grupo se saiu melhor ou não no reconhecimento das questões, além da resolução das questões por parte dos próprios estudantes, utilizando o conhecimento já possuído e adquirido durante as nossas atividades. De acordo com Brasil (2000a), a resolução de problemas é um importante artifício no ensino de Matemática, pois o raciocínio do sujeito se desenvolve quando este está de frente com desafios, não com exercícios oriundos de uma aula expositiva, mas sim quando é permitido ao aluno que pense matematicamente para a resolução do problema por si só, sem recorrer à

memorização. Ainda, seria realizado um levantamento sobre a quantidade de questões que envolvem Estatística nas provas dos últimos anos, salientando ou não a importância do conteúdo. Por fim, o grupo deveria discutir quais os pontos positivos do trabalho realizado e dos encontros, se o conteúdo deveria ser mais explorado no ensino médio e se um conhecimento de Estatística poderia ajudar com o desempenho no ENEM ou em quaisquer outras situações de tomada de decisão.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. RELATOS DA PRÁTICA

A sequência didática proposta foi realizada no Colégio de Aplicação da UFRGS, localizado na cidade de Porto Alegre. Os alunos que lá estudam fazem parte de variadas localidades e perfis sociais, justificável pelo caráter aleatório na seleção dos estudantes. Quem é estudante do Colégio de Aplicação, o é porque foi selecionado a partir de um sorteio, realizado todos os anos para as matrículas. A escola conta com uma boa infraestrutura e um ensino de qualidade, característico por abordar projetos e disciplinas no contraturno, como Iniciação Científica (IE), Disciplina Eletiva (DE) e Um Computador por Aluno (UCA). Esta última, trata-se de um *notebook* disponibilizado gratuitamente para cada estudante que ingressa no colégio, destinado à pesquisa e elaboração de trabalhos.

Para a convocação do grupo de alunos que participaria da atividade prática, primeiro foi solicitado junto à Comissão de Pesquisa do Colégio Aplicação uma autorização para sua realização. Depois, tendo acesso às turmas do 3º ano do Ensino Médio 111 e 112 fiz minha proposta. Anunciei que todas as segundas-feiras, no período da tarde e, portanto, fora do horário letivo, seria realizada uma oficina sobre o conteúdo de Estatística, de extrema relevância e significativa cobrança no ENEM. Todos foram convidados a participar dos seis encontros, tendo liberdade de optar a qualquer momento pela não participação das atividades, assim como a não gravação das vozes para utilização posterior neste trabalho.

Todos os estudantes foram convidados, totalizando 75 possíveis participantes. Apesar disso, para o primeiro encontro, 9 alunos compareceram, mesmo número do segundo encontro, reduzido para 3 no terceiro e se mantendo assim até o último dia. Em alguns momentos da narrativa, referir-me-ei a alguns alunos por letras do alfabeto, a fim de manter o anonimato do trabalho.

#### 4.1.1. Encontro 1

No começo da primeira aula, deixei claro como se daria o desenrolar da oficina, o número de encontros planejados e, no quadro negro à disposição, o cronograma de cada encontro. Enfatizei que cada encontro seria gravado com o recurso de um “notebook” e avisei

que quem não quisesse participar, teria liberdade para sair, a qualquer momento e, se não se sentisse à vontade com a gravação de sua voz, também poderia deixar a oficina.

Primeiramente, todos concordaram com a gravação, então, dei sequência com a atividade. Iniciei uma série de perguntas direcionadas aos alunos, a fim de atrair sua atenção e refletir sobre suas respostas. Interessava-me saber “O que vocês pretendem aqui nessa oficina?” e “O que vocês entendem por Estatística?”. A maioria deles não respondeu nada, ou disseram “aprender Estatística”, como resposta da primeira. Um aluno em particular respondeu que a Estatística trabalha com a coleta de dados e organização de tabelas. A maioria parecia concordar com o colega, apesar de portarem-se somente como ouvintes. Mesmo assim, não me pareceu que se tratava de um conteúdo totalmente novo para nenhum deles.

Em seguida, perguntei sobre as aplicações da Estatística e sua importância. Dessa vez, todos ficaram em silêncio, esperando que eu respondesse, até que falei que se tratava de um campo muito vasto e que teria inúmeras aplicações em todas as áreas do conhecimento, bastava envolver análise de dados e conclusões tomadas a partir destes. Dei um exemplo da engenharia: para um engenheiro, é importante fazer um levantamento para escolher corretamente o material a ser usado, com relação ao custo-benefício, assim como as melhores decisões a serem tomadas durante uma construção. Nesse momento, uma aluna cita como exemplo o censo do IBGE, que trata de uma coleta de dados da população. Fui mais além e coloquei as pesquisas eleitorais como mais um exemplo, nas quais se faz um levantamento sobre a intenção de voto da população. Por conta desses dois últimos exemplos, comentei com os alunos que uma pesquisa estatística envolve a seleção de uma amostra de população e que essa amostra deve ser a melhor possível, para que possamos estimar com maior precisão os dados coletados para toda a população (não entrei no âmbito de técnicas de amostragem). No exemplo da pesquisa política, os eleitores pesquisados têm de estar divididos entre todas as classes sociais possíveis da população, incluindo as mais ricas e as mais pobres, pois sabemos que isso influencia nos resultados, assim como outros fatores que podem direcionar nossa pesquisa para resultados errados e devem ser cuidados.

Continuei falando sobre a importância do conteúdo de Estatística no ensino, visto que, em se tratando de ensino superior, a maioria deles se depararia com alguma disciplina de Estatística, pelo menos como uma disciplina eletiva, pois apenas 10% dos cursos de nível superior não carregam em seu currículo uma disciplina que contemple o conteúdo de Estatística. Justamente por esse e por outros motivos, o ENEM aborda fortemente esse tipo de questão, como pudemos perceber na atividade seguinte. Nesse momento, um dos estudantes

me pede para que eu coloque uma definição de Estatística no quadro, pois só assim, me explica ele, se lembraria do seu conceito. Pois então, eu escrevi que “Estatística é a ‘ciência’ que trata da coleta, análise e interpretação de dados, tabelas e gráficos.”. Dando sequência, dividi os alunos em três duplas e um trio para então, entregar para cada grupo um conjunto de questões de diversas provas do ENEM para que pudessem selecionar quais, segundo o que foi entendido por eles, tratam do conteúdo de Estatística.

O interessante a ser ressaltado é que fiz uma seleção de provas desde 2009 até 2012, das quais escolhi algumas páginas que continham realmente questões sobre Estatística e outras que não possuíam questão alguma sobre isso. Optei, apenas, por deixar de lado as provas de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, mas levei em consideração todas as outras, com o intuito de reforçar a interdisciplinaridade contida na Estatística. Depois de uns 15 minutos, cada grupo comentou comigo algumas questões que foram eleitas e o porquê de classificarem essas questões como sendo de Estatística. A maioria das questões selecionadas continham tabelas ou gráficos e por isso foram marcadas pelos alunos. Apenas um grupo selecionou uma questão que pedia em seu enunciado o cálculo da média, da moda e da mediana; todavia, eles selecionaram a questão por conter uma tabela e justificaram-na por isso e, quando os questioneei sobre o que pedia a questão, eles alegaram desconhecer tais termos (média, mediana e moda), apenas arriscaram uma definição para média, afirmando que se tratava da soma de todos os termos sobre o número de termos. Então, perguntei se agora eles achavam que essa não era uma questão de Estatística e eles ficaram em dúvida, só quando mencionei que talvez aquelas palavras diferentes pudessem ser referentes ao conteúdo de Estatística também, foi que eles me responderam com certeza que sim, era uma questão sobre Estatística, mas que realmente, não sabiam o significado de tais palavras. Outras palavras que chamaram minha atenção foram “variação” e “porcentagem”, que surgiram como justificativa dada por alguns discentes para terem selecionado certas questões, então as escrevi no quadro negro, para que pudéssemos discutir seus significados. Um fato muito importante que nem todos perceberam, é que nem todas as questões que eles próprios haviam selecionaram necessitam um conhecimento de Estatística em si para poderem ser resolvidas. Muitas questões contêm uma série de dados tabelados, mas para resolvê-las é necessário conhecimento de outra área e não um raciocínio estatístico.

Segui com algumas considerações breves sobre dados e tabelas, assim como gráficos. Entretanto, apenas mencionei que existem vários tipos e que cada um é usado conforme a necessidade e conveniência, como o gráfico de setores, barras e histogramas. Sobre as medidas de tendência central, apenas a mediana gerou um pouco de dúvida entre os alunos,

pois a média todos já haviam ouvido falar e a moda foi muito simples de entender, pois eles associaram rapidamente a alguma tendência, ou seja, a algum valor que apareça com frequência. Como já estávamos no final do encontro, não sobrando tempo para a atividade final, de leitura do Edital do ENEM, dei encerramento a aula, agradei a presença de todos e os convoquei para a semana seguinte. Considerei o encontro proveitoso, pois tive a oportunidade de observar que conhecimentos sobre Estatística esse grupo de alunos trazia consigo e pude perceber o interesse deles quando o assunto é ENEM.

#### **4.1.2. Encontro 2**

A aula começou com uma pequena revisão do que foi feito no encontro anterior. Perguntei e um aluno comentou que havíamos trabalhado o conceito de Estatística, havíamos procurado em provas do ENEM questões que possam estar relacionadas com Estatística, colocamos no quadro algumas palavras que poderiam estar ligadas ao conteúdo, fizemos alguns comentários e finalizamos a aula. Deixamos pendente a parte de análise do edital do ENEM, por falta de tempo, portanto, avisei que na aula desse dia, em algum momento, entraríamos nesse assunto.

Decidi dar início a atividade que tinha planejado, então distribuí uma série de jornais aos alunos, com o intuito de que eles pensassem da mesma forma que no encontro anterior e buscassem nas reportagens, termos ou situações que pudessem ser associados à Estatística, ou mesmo reportagens inteiras. Não levou muito tempo para que todos apontassem para inúmeras situações com gráficos e porcentagens, das quais em sua maioria eram realmente associadas a alguma pesquisa estatística. Alguns termos interessantes foram destacados por eles, como “variação”, “mínimo”, “máximo”, “média” e “média ponderada”. Desses, o mais estranho a eles era a Média Ponderada. Então, comentei um pouco sobre ela, na qual cada termo possui um peso, uma importância a mais que temos de considerar, alterando assim, matematicamente, a maneira de expressar. Questionei-os quanto à quantidade de notícias envolvendo Estatística que aparecem nos jornais e como isso poderia ser relacionado com o ENEM (se, por acaso, existe uma relação). Uma aluna me respondeu que o ENEM gosta de explorar a Estatística, por se tratar de um conteúdo muito comum no cotidiano das pessoas. De fato, fazem parte do ENEM questões mais corriqueiras ao povo brasileiro e os jornais mostram um pouco disso. Nesse momento, achei pertinente mostrar a eles o Edital do ENEM, atividade que era proposta desde o encontro anterior, portanto, disponibilizei para eles o

documento e perguntei se alguém já o havia lido alguma vez. Ninguém me respondeu positivamente, nem pareciam saber da existência de um edital, mas rapidamente todos mostraram entender do que se tratava.

Apesar de parecer interessante, houve pouca disposição por parte do grupo em realizar essa parte da atividade, então acabei por comentar praticamente sozinho as competências seis e sete da área de Matemática e suas Tecnologias, que contempla a área de Estatística. Frisei uma parte muito relevante, no edital, sobre duas sentenças que se destacam nos dois itens mencionados: referem-se às áreas humanas e naturais, dando a brecha para encararmos a Estatística como um conteúdo que possui um caráter interdisciplinar e pode ser encontrada inclusive nas provas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Não insisti na atividade do edital, pois percebi o não envolvimento dos alunos, que pareceram desinteressados com essas relações que fiz. Ao invés disso, adiantei a parte do trabalho que seria realizado por eles, anunciando a referida atividade.

Fiz a introdução da atividade, convocando-os à realização de um trabalho. Estava na hora dos discentes tornarem-se pesquisadores. O tema a ser pesquisado, assim como o método de pesquisa, era de livre escolha. Eu apenas deixei claro que um trabalho, para ser realizado, necessita conter um objetivo, uma justificativa de existir, uma base teórica e as conclusões. Todos anotaram essas condições e então, os últimos minutos foram reservados para discussão de como seria realizado esse trabalho. O grupo decidiu que todos participariam da mesma pesquisa e que o assunto abordado seria a intenção de curso no Vestibular dos alunos do Ensino Médio do Colégio de Aplicação. A princípio, a ideia foi aceita e encerramos o encontro com a promessa de na semana seguinte, darmos início a essa pesquisa.

### **4.1.3. Encontro 3**

O terceiro encontro seria destinado à pesquisa, como combinado na semana anterior. Todavia, antes mesmo da aula, algo me incomodava: como uma pesquisa sobre intenção de curso no vestibular poderia render um trabalho no qual os alunos calculassem medidas de posição ou dispersão? Seguramente, trabalharíamos com variáveis qualitativas, nos possibilitando poucas conclusões acerca dos resultados, tornando-se um trabalho com pouca objetividade. Decidi fazer-lhes uma proposta nova, na qual pudessem escolher um tema mais amplo, com a possibilidade de desenvolver melhor o raciocínio estatístico.

O encontro começou 13h30, como de costume, e logo no início falei sobre a decisão anterior deles próprios, de elaborarem um trabalho de pesquisa sobre as opções de vestibular



dos alunos do Colégio Aplicação, argumentando que seria muito simples, de pouca objetividade e que, apesar de despertar a curiosidade neles, trata-se de um assunto que pode ser pouco explorado em termos de conteúdo. Não foi difícil convencê-los a mudar de ideia e para incentivá-los um pouco a pensar em outra possibilidade, comentei um pouco sobre alguns conceitos estatísticos interessantes quando se prepara uma pesquisa: população, amostra, indivíduo e variável, dando bastante ênfase nas variáveis, que classifiquei em qualitativas e quantitativas, sendo a variável “curso desejado no vestibular” definido como qualitativa. Logo eles compreenderam que, nesse caso, não haveria a possibilidade de se calcular uma média, ou pelo menos, a média não faria sentido na nossa pesquisa, o que claramente limitaria nossa pesquisa a apenas a análise das possíveis tabelas e gráficos. Assim, eles foram induzidos a pensarem em uma pesquisa que envolvesse variáveis quantitativas, para que assim, pudéssemos calcular uma média e um desvio padrão, por exemplo, enriquecendo o trabalho em termos de conteúdo.

Começamos a discutir sobre algumas possibilidades e, depois de um tempo, os alunos decidiram realizar uma pesquisa de satisfação dos alunos de Ensino Médio do Colégio de Aplicação com a própria escola. Nos objetivos do trabalho, foi colocado com as palavras deles “verificar o nível de satisfação dos alunos para com a infraestrutura, alimentação, ensino, serviços, projeto intitulado Um Computador por aluno (UCA) e outros. Dar um panorama à direção acerca da opinião dos alunos sobre aspectos gerais da escola.”. Optou-se por um questionário, no qual as questões seriam referentes aos quesitos mencionados acima. Elas foram separadas por grupos, a fim de que cada grupo fornecesse informações suficientes para tirarmos conclusões sobre os itens analisados da escola. Além disso, “sexo” e “idade” foram consideradas perguntas importantes para que pudéssemos avaliar algumas respostas que poderiam ser influenciadas por esses fatores. A dúvida que surgiu nesse momento era “como serão avaliados esses quesitos?”. Pensamos em algumas maneiras, mas decidimos utilizar notas de 1 a 10 para cada questão, em que 1 equivale a muito insatisfatório e 10 a muito satisfatório. Partimos para a elaboração das questões, manualmente, para que na semana seguinte, pudéssemos passá-las para o computador. Decidimos que todas as turmas do Ensino Médio poderiam participar do questionário, portanto, o ideal a fazer seria distribuí-lo nas turmas em algum período letivo, pois teríamos acesso a todos os alunos, ao contrário do contraturno; portanto, teríamos acesso a toda nossa população, ou pelo menos a quem estivesse presente.

Considerarei esse encontro um dos mais importantes, visto que foi fundamental a escolha do tema por parte dos alunos para que pudesse ser feita essa pesquisa, peça

importante na sequência didática. A mudança de tema e a decisão por uma variável quantitativa para que se tornasse mais efetivo o trabalho foi além das minhas expectativas, o que me deixou bastante satisfeito.

#### **4.1.4. Encontro 4**

Antes do quarto encontro, a ideia do questionário havia sido exposta aos professores de outras áreas e à Direção do colégio, que se mostrou bastante interessada nos resultados que estariam por vir. Em contrapartida formou-se um problema: para aplicação do questionário, fazia-se necessário que cada aluno respondente tivesse autorização de seus responsáveis para participação na pesquisa. Quando recebi essa notícia, relatei ao grupo e para solucionarmos esse empecilho, decidimos anexar a cada questionário uma autorização, para que cada aluno que respondesse pudesse levar para casa e devolvê-lo com a devida assinatura dos responsáveis. O único problema disso seria a provável diminuição no número de respondentes, pois partimos do princípio de que muitos alunos não se lembrariam dessa pesquisa quando chegassem em casa e; por consequência, não a trariam de volta.

Dando sequência ao trabalho, os estudantes me acompanharam até a sala da Matemática, onde tiveram acesso aos computadores. Escolhemos o Microsoft Word como programa para que fosse digitado o questionário, no qual também foram incluídas as perguntas “sexo” e “idade”. Esse encontro foi destinado para organização do questionário e, por isso, boa parte dele se resume a edição do mesmo no Microsoft Word. Para o anexo que levaria a assinatura dos responsáveis, elaborei, a partir de um modelo fornecido pelo colégio, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e, depois de um tempo, definimos as questões e a configuração conforme apresentado na Figura 6.

Questionário sobre o nível de satisfação dos alunos com o Colégio Aplicação: Sexo: _____ Idade: _____	
Como você avalia os itens abaixo? (Dê nota de 1 a 10, sendo 1 muito insatisfatório e 10 muito satisfatório)	
Merenda oferecida pelo refeitório	_____
Qualidade do Bar	_____
Preço do Bar	_____
Acessibilidade ao R. U.	_____
Laboratório de Química/Biologia	_____
Laboratório de Física	_____
Laboratório de Informática	_____
Qualidade das quadras esportivas	_____
Qualidade da sala de Teatro	_____
Qualidade da sala de Música	_____
Qualidade da sala de Artes	_____
Qualidade das salas de aula	_____
Qualidade dos banheiros	_____
Grade curricular	_____
Disciplinas de IC/Eletiva	_____
Métodos de ensino dos professores	_____
Atividades do turno inverso	_____
Segurança	_____
Limpeza	_____
Biblioteca	_____
CACA	_____
SAE/NOPE	_____
Diretoria	_____
Qualidade do UCA	_____
Aproveitamento do UCA	_____

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

O questionário sobre o nível de satisfação dos alunos com o Colégio Aplicação faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do acadêmico Fábio dos Santos Jardim intitulado “Estatística no ENEM: interdisciplinaridade em foco” e será aproveitado para fins acadêmicos e apenas para esse trabalho. O objetivo do trabalho consiste em avaliar o conhecimento dos alunos do Ensino Médio quanto ao conteúdo de Estatística, ressaltando a importância da presença deste no currículo escolar.

Eu \_\_\_\_\_ declaro estar ciente da aplicação deste questionário e da participação do estudante \_\_\_\_\_ como respondente.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável

Figura 6 – Questionário elaborado pelo grupo.

Depois, foi discutido o futuro desse questionário, ou seja, como os dados seriam organizados e analisados após serem coletados. Decidimos que seriam feitas uma tabela de frequências contendo cada pergunta e cada nota onde ficaria registrada a frequência com que cada nota aparece, uma tabela de frequências para os sexos masculino e feminino e uma para as idades, sendo que essas duas últimas tabelas seriam relacionadas com algumas variáveis da pesquisa, a fim de serem tiradas conclusões sobre a influência do sexo ou da idade do aluno sobre o que ele respondeu. Cerca de duzentas cópias seriam feitas do questionário, que seria distribuído para todas as turmas do Ensino Médio. Feito isso, os folhetos seriam recolhidos até o encontro da semana que vem, quando faríamos a organização e análise dos dados.

Para a organização desses dados em tabelas e gráficos, optamos pela utilização do Microsoft Excel, mas como não tínhamos tempo, nem fazia parte do cronograma, utilizaríamos apenas recursos básicos, abrindo mão de qualquer aula explicativa sobre o programa. Felizmente, os estudantes já estavam familiarizados com comandos básicos do software. Assim, definimos as tabelas de frequência como apresentado nas Figuras 7, 8 e 9.

Questões	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5	Nota 6	Nota 7	Nota 8	Nota 9	Nota 10
Merenda oferecida pelo refeitório										
Qualidade do Bar										
Preço do Bar										
Acessibilidade ao R. U.										
Laboratório de Química/Biologia										
Laboratório de Física										
Laboratório de Informática										
Qualidade das quadras esportivas										
Qualidade da sala de Teatro										
Qualidade da sala de Música										
Qualidade da sala de Artes										
Qualidade das salas de aula										
Qualidade dos banheiros										
Grade curricular										
Disciplinas de IC/Eletiva										
Métodos de ensino dos professores										
Atividades do turno inverso										
Segurança										
Limpeza										
Biblioteca										
CACA										
SAE/NOPE										
Diretoria										
Qualidade do UCA										
Aproveitamento do UCA										
Total										

Figura 7 – Tabela das Notas organizada pelo grupo.

Sexo	Frequência
Masculino	
Feminino	

Figura 8 – Tabela dos sexos organizada pelo grupo.

Idade	Frequência
14 anos	
15 anos	
16 anos	
17 anos	
18 anos	

Figura 9 – Tabela das idades organizada pelo grupo.

Estávamos com os recursos prontos para a semana seguinte, com questionário pronto e tabelas, deixando pendente a coleta, análise dos dados, interpretação e organização do trabalho para apresentação, tanto pra mim, quanto para a Direção.

#### **4.1.5. Encontro 5**

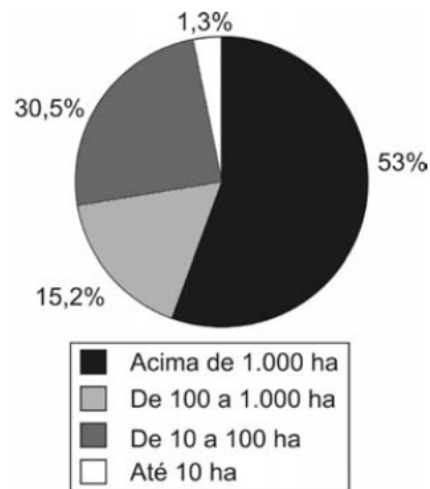
O quinto encontro seria destinado para a conclusão da pesquisa sobre o nível de satisfação dos alunos, mas ao invés disso, reservamos esse tempo para resolvermos algumas questões do ENEM. Aconteceu que, como mencionado no encontro anterior, para dar prosseguimento ao trabalho, os alunos respondentes deveriam trazer uma autorização dos seus responsáveis, então decidimos dar mais tempo a isso e adiamos a conclusão dessa atividade. Para não perdermos tempo, pensei em adiantarmos a última atividade, que foi planejada para que os alunos repetissem a primeira atividade, de identificar em algumas questões da prova do ENEM o conteúdo de Estatística.

Disponibilizei em folhas impressas, questões variadas, de qualquer área, como no primeiro encontro, mas dessa vez, eles tentariam resolver, utilizando o que sabem e o que aprenderam durante os encontros. Enquanto analisavam as questões, eles mostraram maior facilidade no reconhecimento do conteúdo que nos interessava, conseguindo diferenciar questões que exigiam um conhecimento estatístico para sua resolução das que apenas apresentavam dados de uma pesquisa, mas que necessitavam de um conhecimento específico de outra área. O aluno A conseguiu identificar nove questões envolvendo o conteúdo, tendo tempo de concluir apenas três corretamente. O aluno B, por outro lado, conseguiu responder a cinco, sendo que esse aluno também identificou nove questões, assim como o aluno A. Quando os questioneei sobre a diferença entre essa atividade e a primeira, eles responderam que, depois de quatro aulas sobre Estatística, ficou muito mais fácil identificar e resolver questões sobre o conteúdo, mesmo que não tenhamos trabalhado a fundo os seus conceitos.

Dentre algumas questões que eles próprios selecionaram, destacam-se duas que me chamaram bastante atenção. A primeira é uma questão da prova de Ciências Humanas e suas Tecnologias e, justamente por isso, eu considerei interessante. A solução pode ser dada a partir de raciocínio estatístico e interpretação do gráfico sem utilizar de conhecimentos específicos da área das ciências humanas. A segunda questão, dessa vez da prova de Matemática e suas Tecnologias, apresentava uma situação hipotética de um evento comum a muitas pessoas: a classificação de um concurso. Além disso, a solução claramente estava relacionada ao conceito de desvio padrão, tão importante na hora de compararmos duas

médias, por exemplo. Ambas questões, que foram corretamente respondidas pelos estudantes, podem ser vistas nas Figuras 10 e 11.

### Questão 2



Fonte: Incra, Estatísticas cadastrais 1998.

O gráfico representa a relação entre o tamanho e a totalidade dos imóveis rurais no Brasil. Que característica da estrutura fundiária brasileira está evidenciada no gráfico apresentado?

- A A concentração de terras nas mãos de poucos.
- B A existência de poucas terras agricultáveis.
- C O domínio territorial dos minifúndios.
- D A primazia da agricultura familiar.
- E A debilidade dos *plantations* modernos.

Figura 10 – Questão 02, prova amarela de Ciências Humanas e suas Tecnologias.  
Fonte: ENEM 2010

**Questão 171**

Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para 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.

Dados dos candidatos no concurso

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

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.

Figura 11 – Questão 171, prova amarela de Matemática e suas Tecnologias.  
Fonte: ENEM 2010

Na sequência do encontro precisei responder algumas dúvidas dos alunos com relação a algumas questões, principalmente relacionadas ao cálculo da mediana de uma distribuição de frequências. Pudemos perceber que esse conceito, além de média e moda, é bastante cobrado dentro das questões de Estatística, além da simples interpretação de gráficos e tabelas.

Ao final, realizei alguns questionamentos aos discentes quanto ao progresso deles depois dos encontros lecionados, se haviam relacionado as questões feitas ao conteúdo de Estatística com mais clareza e se haviam sido proveitosos os nossos encontros até aqui. Eles me responderam positivamente, completando que compreenderam a importância e o caráter interdisciplinar do conteúdo, reforçando a relevância das atividades realizadas para a compreensão de um conteúdo de grande cobrança na prova do ENEM.

#### 4.1.6. Encontro 6

O sexto encontro ficou reservado para a conclusão da pesquisa realizada pelo grupo. Inicialmente, o primeiro fato foi a pouca quantidade de respondentes que participaram da pesquisa no total. Apenas 38 alunos devolveram a folha respondida e assinada por um responsável, o que acabou reduzindo um pouco nosso poder de generalização. Dedicamos boa parte do tempo para separação e organização das respostas, para que fossem apresentadas na

tabela que já tínhamos. Preocupamos-nos também, como havia sido planejado, em completar a tabela de “sexo” e “idade”, sendo que para a idade acrescentamos a linha “não informou”, pois alguns indivíduos não o fizeram. Depois de todo esse trabalho de coleta e organização dos dados, a tabela ficou assim:

Questões	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5	Nota 6	Nota 7	Nota 8	Nota 9	Nota 10	total	X	S	mediana	moda
Merenda oferecida pelo refeitório	1	3	1	3	12	5	5	4	2	2	38	5,71	2,16	5	5
Qualidade do Bar	4	5	7	2	9	6	2	0	1	2	38	4,39	2,35	5	5
Preço do Bar	23	2	5	1	6	0	1	0	0	0	38	2,18	1,72	1	1
Acessibilidade ao R. U.	1	2	0	2	7	5	6	9	2	4	38	6,57	2,22	7	8
Laboratório de Química/Biologia	1	0	0	3	5	4	9	11	3	2	38	6,84	1,85	7	8
Laboratório de Física	1	0	4	1	2	6	9	10	3	2	38	6,65	2,07	7	8
Laboratório de Informática	3	2	5	4	5	4	9	4	2	0	38	5,26	2,29	5,5	7
Qualidade das quadras esportivas	2	1	3	5	3	5	6	9	2	2	38	6,05	2,37	6,5	8
Qualidade da sala de Teatro	0	0	0	0	2	0	11	13	7	5	38	8,00	1,23	8	8
Qualidade da sala de Música	2	1	3	2	9	5	6	7	2	1	38	5,84	2,18	6	5
Qualidade da sala de Artes	2	0	5	0	4	5	9	9	1	3	38	6,34	2,30	7	7 e 8
Qualidade das salas de aula	2	2	0	3	7	8	9	3	4	0	38	5,89	2,06	6	7
Qualidade dos banheiros	9	3	4	2	10	3	5	1	1	0	38	4,07	2,35	5	5
Disciplinas de IC/Eletiva	4	3	3	4	9	3	6	4	0	2	38	5,05	2,43	5	5
Métodos de ensino dos professores	2	0	2	0	5	7	5	8	4	5	38	6,84	2,31	7	8
Atividades do turno inverso	7	2	3	3	7	3	6	7	0	0	38	4,81	2,51	5	1,5 e 8
Segurança	3	1	2	5	2	5	10	1	5	4	38	6,15	2,61	7	7
Limpeza	4	1	1	1	6	6	7	7	4	1	38	6,05	2,44	6,5	7 e 8
Biblioteca	0	0	2	1	2	4	7	6	9	7	38	7,68	1,94	8	9
CACA	1	3	2	2	4	3	4	8	3	8	38	6,78	2,70	7,5	8 e 10
SAE/NOPE	2	1	1	1	8	7	5	9	1	3	38	6,28	2,21	6	8
Diretoria	1	0	1	0	4	2	7	6	6	11	38	7,81	2,16	8	10
Qualidade do UCA	19	3	6	4	3	2	0	0	1	0	38	2,50	1,94	1,5	1
Aproveitamento do UCA	27	2	3	3	0	1	1	1	0	0	38	1,92	1,79	1	1
Total	121	39	65	52	136	109	148	148	67	65	950	5,69	2,69	6	7 e 8

Figura 12 – Tabela das notas preenchida pelo grupo.

Sexo	Frequência
Masculino	15
Feminino	23

Figura 13 – Tabela dos sexos preenchida pelo grupo.



Idade	Frequência
14 anos	1
15 anos	2
16 anos	12
17 anos	11
18 anos	10
Não informaram	2

Figura 14 – Tabela das idades preenchida pelo grupo.

Analisando os resultados, alguns aspectos chamaram nossa atenção. Um deles é o descontentamento generalizado dos alunos quanto aos preços cobrados pelo bar. Outro item que parece não agradar aos alunos é o projeto UCA, atribuído normalmente ao seu funcionamento ruim e ao mau aproveitamento desse recurso por parte dos professores. Interessante notar, também, que as maiores notas dizem respeito à Direção da Escola, à Biblioteca e à Sala de Teatro, mostrando que em sua maioria, os alunos parecem satisfeitos com a atual administração do colégio e com a organização de pelo menos essas salas. Em contrapartida, as salas de aula em geral e os banheiros, ganharam nota média baixa, mas não podem ser associados à limpeza, que obteve uma nota média relativamente alta, considerando que os alunos respondentes foram bastantes críticos quanto aos critérios apresentados, visto que a média mais alta foi 8,00. Um ponto de vista ressaltado pelos estudantes que me chamou bastante atenção foi que, mesmo com um baixo índice de participação no questionário, em que menos da metade do que esperávamos retornou, os resultados alcançados refletem com boa aproximação a opinião dos adolescentes do Colégio, pois, como argumentaram os discentes, devido ao baixo desvio padrão encontrado em cada quesito, a maioria das notas dadas pelos respondentes ficaram próximas das médias de cada questão, revelando opiniões muito parecidas sobre os assuntos. Em outras palavras, quando algum dos itens gera descontentamento, gera na maioria, assim ocorre igualmente com os pontos de maior média. Considerei importante essa conclusão, mesmo que em nossa amostra de alunos não houvesse um caráter aleatório adequado para que pudéssemos realizar alguma inferência acerca da população de alunos.

A maneira de se obter a amostra é tão importante, e existem tantos modos de fazê-lo, que esses procedimentos constituem uma especialidade dentro da estatística [...] esses vários procedimentos podem ser agrupados em dois grandes grupos: os chamados planos probabilísticos e planos não-probabilísticos. [...] A grande vantagem das amostras probabilísticas é medir a precisão da amostra obtida, baseando-se no resultado contido na própria amostra. Tais medidas já são bem mais difíceis para os procedimentos do segundo grupo. (Bussab e Morettin, 1986, p. 186)

Encaminhamos-nos para o final do sexto encontro, e como planejado, ao final da nossa sequência didática. O grupo mostrou-se satisfeito com as aulas ministradas e afirmou compreender a importância do estudo da Estatística, tanto para realização de pesquisas quanto para exames como o ENEM. O aluno A comentou ainda que, se tivesse a oportunidade de ter aprendido mais sobre esse conteúdo durante seu Ensino Médio ou até mesmo Fundamental, poderia ter um conhecimento mais refinado para a realização de trabalhos no Colégio e um raciocínio mais apurado para interpretação de questões que envolvam dados, tão comuns em qualquer disciplina. O aluno B considerou muito proveitosa a atividade, pois a Estatística está muito presente nas questões longas e contextualizadas do ENEM. Desejei-lhes boa sorte nas provas e dei por encerrada as atividades.

## 4.2. REFLEXÕES

### 4.2.1. Sobre os questionamentos iniciais e a distribuição das provas do ENEM

No primeiro encontro da prática realizei uma série de perguntas, com o intuito de instigar os alunos que estavam presentes nesse dia. “O que vocês pretendem aqui nessa oficina?”, “O que vocês entendem por Estatística?”, “Qual a importância da Estatística” e “Quais as aplicações do conteúdo de Estatística”. Considero esse tipo de questionamento crucial para podermos analisar o conhecimento prévio e a opinião dos alunos acerca do assunto, ligados diretamente a nossa questão central. Como comenta Yin (2001), questionamentos podem trazer informações preciosas durante uma pesquisa, mesmo que não façam parte do protocolo inicial.

Uma mente indagadora é um importante pré-requisito *durante* a coleta de dados, não apenas antes ou após a atividade. A coleta de dados segue um plano formal, mas as informações específicas que podem se tornar relevantes a um estudo de caso não são previsíveis imediatamente. (Yin, 2001, p. 82)

Ainda que poucos tenham me respondido, pude observar depois que muitos já tinham uma ideia de que a Estatística trata com pesquisas e organização de dados. Esse tipo de pensamento pode muito bem ser associado a situações cotidianas, vividas ou observadas pelos estudantes, por vezes presentes na mídia. Um aluno relatou que certa vez, em alguma disciplina do colégio que não recordara, realizou um trabalho de pesquisa, o qual ele classificou como estatístico. Ou seja, pude perceber certo conhecimento intuitivo nos alunos sobre o assunto, ligado a experiências anteriores.

Mesmo após os exemplos que elaboramos, detectei um pouco de descaso quanto à importância do conteúdo. Descaso esse que foi reforçado quando, em uma das perguntas que fiz anteriormente sobre o objetivo dos que estavam presente nessa atividade, a única resposta que obtive foi “aprender Estatística”. De fato, chegada a época do ENEM, lhes pareceu importante aprender um conteúdo que lhes rendesse alguns acertos. Mas eu queria algo mais do que ajudá-los com isso. Agradar-me-ia que entendessem os motivos pelo qual a Estatística agrega o edital do ENEM e por que está tão presente não só nas provas de Matemática. Compartilho com Lopes (1998) a ideia de que a Estatística, através de atividades interdisciplinares, possibilita o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, frequentemente necessário para o exercício da cidadania e que, para isso, o docente exerce um papel importante como incentivador e participante desse tipo de atividade. Essa proposta de tratar as disciplinas de forma interativa, e não como conhecimentos independentes, é defendida pelo ENEM:

O ENEM tem se tornado uma referência neste sentido, e a cada ano vem se mostrando um importante instrumento que influencia o ensino e aprendizagem das disciplinas escolares.

Eixos teóricos que estruturam o ENEM são a interdisciplinaridade e a contextualização. Já há algum tempo a interdisciplinaridade vem se tornando uma palavra-chave na discussão pedagógica e na organização do trabalho tanto escolar quanto acadêmico. (SILVA, 2010, p. 4).

Alguns autores fazem uso de uma distinção entre pensamento estatístico e raciocínio estatístico. Lopes (1998) comenta que uma pessoa que detém um pensamento estatístico é capaz de utilizar ideias estatísticas em situações cotidianas e problemas que dependam de interpretação de dados e variáveis, enquanto que o raciocínio estatístico é o modo com que as pessoas raciocinam a partir da Estatística e dão significado às informações. Em outras palavras, Martins e Ponte (2010) complementam essa ideia:

Em resumo, podemos dizer que o raciocínio estatístico envolve um processo explícito onde se identificam factos, estabelecem relações e fazem inferências. O pensamento estatístico, pelo seu lado, tem um lado intuitivo, informal e implícito que suporta o nosso raciocínio. (Martins e Ponte, 2010, p. 10)

A atividade de reconhecimento das questões serviu para reforçar a ideia de que empiricamente há um conhecimento sobre o conteúdo em cada um deles, entretanto, a maioria teve dificuldade em raciocinar estatisticamente, quando apontaram para questões nas quais não se fazia necessário um conhecimento sobre o conteúdo para a resolução, mas sim de outra área específica, como o exemplo da Figura 15.

**Questão 17**

O manual de instruções de um aparelho de ar-condicionado apresenta a seguinte tabela, com dados técnicos para diversos modelos:

Capacidade de refrigeração kW/(BTU/h)	Potência (W)	Corrente elétrica - ciclo frio (A)	Eficiência energética COP (W/W)	Vazão de ar (m <sup>3</sup> /h)	Frequência (Hz)
3,52/(12.000)	1.193	5,8	2,95	550	60
5,42/(18.000)	1.790	8,7	2,95	800	60
5,42/(18.000)	1.790	8,7	2,95	800	60
6,45/(22.000)	2.188	10,2	2,95	960	60
6,45/(22.000)	2.188	10,2	2,95	960	60

Disponível em: <http://www.institucional.brastemp.com.br>.  
Acesso em: 13 jul. 2009 (adaptado).

Considere-se que um auditório possua capacidade para 40 pessoas, cada uma produzindo uma quantidade média de calor, e que praticamente todo o calor que flui para fora do auditório o faz por meio dos aparelhos de ar-condicionado. Nessa situação, entre as informações listadas, aquelas essenciais para se determinar quantos e/ou quais aparelhos de ar-condicionado são precisos para manter, com lotação máxima, a temperatura interna do auditório agradável e constante, bem como determinar a espessura da fiação do circuito elétrico para a ligação desses aparelhos, são

- A** vazão de ar e potência.
- B** vazão de ar e corrente elétrica - ciclo frio.
- C** eficiência energética e potência.
- D** capacidade de refrigeração e frequência.
- E** capacidade de refrigeração e corrente elétrica - ciclo frio.

Figura 15 – Questão 17, prova amarela de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.  
Fonte: ENEM 2009.

O simples fato de conter uma tabela na questão foi motivo para ela ser apontada como uma questão de Estatística. Mas analisando a questão, podemos ver que sua solução é dada a partir de um conhecimento sobre Física, mais especificamente sobre Termodinâmica, no qual a tabela se encaixa apenas como um recurso. Por saber que Estatística envolve a organização de dados em tabelas, intuitivamente, o aluno destacou essa questão. Interessante ressaltar que em todas as provas foram encontradas questões com estatísticas, reforçando nossa ideia anterior sobre interdisciplinaridade.

#### **4.2.2. Sobre a distribuição dos jornais**

Dando sequência, destaco a importância de contextualizar a Estatística, de mostrar o papel dela na sociedade. Pensei em abordar esse tema com o grupo e, ao mesmo tempo, atentar para a capacidade deles de relacionar teoria e prática. A maneira que encontrei, primeiramente, foi aplicando a atividade descrita no encontro 2, em que os discentes fizeram uso de jornais populares para a identificação do conteúdo estatístico em manchetes sobre qualquer assunto. Corrêa e Rocha Filho (2012) também falam sobre o uso desse tipo de material:

Por se tratar de produtos contemporâneos de fácil acesso, manipulação e/ou aquisição, as revistas, os jornais impressos ou televisivos detêm, dentre muitas, a função de informar; e grande parte dessas informações são notícias impregnadas de conceitos e representações estatísticas que fazem parte do cotidiano e o influenciam, tornando, assim, o conhecimento estatístico quase indispensável. (CORRÊA, A.A. e ROCHA FILHO, J.B, 2012, p. 85).

Nesse caso, o reconhecimento de assuntos que tratam de Estatística se dá a partir de situações comuns à realidade dos alunos. Portanto, era previsto a utilização do pensamento estatístico e intuitivo para essa atividade. Batanero (2002) chama esse intuito de heurística e comenta que a utilizamos, mesmo sem percebermos, em situações que necessitem uma avaliação estatística ou probabilística. Essa heurística é o que explica, normalmente, erros cometidos em análises prévias de senso comum, tais como as realizadas em jogos de azar.

Fazendo uma comparação entre as atividades anteriores, pude perceber que, na primeira, os alunos em geral buscaram por questões estatísticas com um pensamento muito voltado ao lado matemático, por se tratar de uma prova e por levarem consigo a ideia de que a Estatística é um ramo da Matemática; portanto, encontrar números era muito importante. Sobre isso, Lopes (1998); Martins e Ponte (2010) compartilham da ideia de que a Matemática e a Estatística são ciências distintas, nas quais raciocínios distintos se fazem necessário.

Segundo Martins e Ponte, enquanto a Matemática trata de conceitos mais abstratos, a Estatística trabalha com a contextualização dos dados, sua interpretação e possíveis conclusões tiradas a partir deles. Os resultados de uma pesquisa Estatística não apontam a valores exatos, mas sim a várias possibilidades e situações guiadas pela incerteza.

Em contrapartida, ao dedicarem atenção aos jornais, meios de comunicação informal, repletos de notícias comuns às suas realidades, me pareceu que os alunos não estavam mais buscando por questões matemáticas, estavam utilizando seu pensamento estatístico, buscando contextualizar as ideias que eles tinham. Foi um fato interessante, pois as palavras que eles próprios destacaram nos jornais, relacionadas à Estatística eram semelhantes às apontadas nas provas do ENEM, tais como amostra, dados, tabela, gráfico, média, variação, etc.

#### **4.2.3. Sobre o trabalho de contextualização proposto**

A proposta de pesquisa foi, seguramente, considerada a atividade mais empolgante pelo grupo. Foi colocado em prática o raciocínio estatístico desde a escolha do tema do trabalho, os objetivos da pesquisa e a organização do trabalho, até as conclusões acerca do produto final. Lopes e Carvalho (2009) defendem a problematização de situações corriqueiras como recurso de ensino da Probabilidade e Estatística em que os discentes trabalhem com o processo de coleta, organização, representação e interpretação de dados. Atentar para as características do Colégio de Aplicação foi uma ótima ideia do grupo. Assim, poderíamos trabalhar ao mesmo tempo um assunto facilmente explorado em termos de Estatística e também de grande utilidade, devido ao nível de importância que surge da análise dos resultados. O objetivo era fazer um apanhado sobre o nível de satisfação dos estudantes do Ensino Médio com itens fundamentais da escola, através de um questionário de avaliação quantitativa, tirar conclusões sobre possíveis melhorias no Colégio e preparar uma apresentação para a Direção. Para a realização desse trabalho, todo o conhecimento de Estatística que eles já auferiam era necessário, desde representações matemáticas à inferência a partir dos dados apresentados. A produção desse tipo de trabalho com estudantes é altamente defendida por autores como Martins e Ponte (2010), que argumentam que o aluno deve ser responsável pela recolha de dados e elaboração de respostas às questões formuladas por ele mesmo, sob o auxílio e orientação do professor envolvido. Na mesma linha, segue

Lopes (2008), que vai além e cita as cinco recomendações norteadoras do GAISE<sup>1</sup> (ASA, 2005) para a formação estatística dos estudantes:

O primeiro deles é a resolução de problemas em estatística como um processo investigativo que envolve quatro componentes: a formulação de questões, a coleta de dados, a análise dos dados e a interpretação dos resultados.

Em segundo lugar é preciso considerar o papel da variabilidade no processo da resolução de problemas, pois a formulação de uma questão estatística requer um entendimento sobre a diferença entre a questão que antecipa a resposta determinista e a questão que antecipa uma resposta baseada na variável. A antecipação da variabilidade é a base para a compreensão de distintas questões estatísticas as quais são necessárias para a formulação de uma questão. A antecipação da variabilidade é a base para a compreensão e uma boa formulação da questão estatística.

O terceiro aspecto refere-se à coleta de dados, é preciso reconhecer a variabilidade nos dados. A amostragem aleatória é destinada a reduzir as diferenças entre amostra e população, e o tamanho da amostra influencia o efeito da amostragem.

A análise estatística é o quarto aspecto a ser considerado, cujo principal objetivo é o de dar uma contabilidade da variabilidade nos dados.

O último aspecto destacado pelo documento é a interpretação dos resultados quando é preciso permitir a variabilidade para olhar para além dos dados. É preciso se ter clareza que interpretações estatísticas são feitas na presença de variabilidade. (ASA, 2005 *apud* Lopes, 2008, p. 11-12).

O tratamento das informações que foram coletadas partiu do grupo. Depois de um tempo dedicado à organização da tabela no Excel, os alunos começaram a avaliar os dados e chegaram a algumas conclusões, a partir de questionamentos meus, relevantes para a formulação da apresentação à Direção.

- Mesmo com o baixo número de questionários respondidos, podemos tirar conclusões próximas à realidade?
- Que itens analisados possuem menor média de nota? Há uma explicação para isso?
- Qual a relação entre os valores de desvio padrão e a realidade? Por que eles são tão próximos?
- Quais itens chamaram mais atenção de vocês? Por quê?

Nesse momento, coloquei-me na posição de ouvinte, esperando que o raciocínio estatístico dos estudantes se fizesse presente. Em um estudo de caso, “ser um bom ouvinte significa ser capaz de assimilar um número enorme de novas informações sem pontos de vista tendenciosos.” (YIN, 2001, p. 82).

Como resposta para a primeira pergunta, eles me explicaram que é possível relacionar esses resultados à opinião geral dos alunos do Ensino Médio, pois, segundo eles, mesmo que

---

<sup>1</sup> AMERICAN STATISTICAL ASSOCIATION (ASA). Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) Report: A Pre-K-12 Curriculum Framework. Alexandria, VA: MEWBORN, Denise S.; FRANKLIN, Christine et al, 2005. Disponível em: <http://www.amstat.org/education/gaise>.

o número de respostas seja pequeno em comparação com o número total de alunos, a opinião de todos não deve ser divergente quanto aos aspectos que são realmente positivos ou negativos. “O que está ruim pra alguns, está para todos, pois está bem óbvia esta deficiência, o desvio padrão mostra isso. Tem que melhorar”, diz o aluno B, mostrando que conseguiu contextualizar a situação, pensando estatisticamente. Quanto à segunda pergunta, as piores médias foram o aproveitamento e a qualidade do UCA, assim como o preço do bar, que se destacaram. A explicação para isso, conforme os estudantes é que o projeto UCA fornece computadores portáteis de baixíssima qualidade, impossibilitando seu correto manuseio para fins de trabalhos e pesquisas. Segundo o aluno A, “O sistema operacional é horrível, a internet tem baixo sinal e a máquina trava com muita frequência”, explicando também o pouco aproveitamento pelos professores desse recurso, visto que se faz mais vantajoso o uso do Laboratório de Informática, que obteve média razoável e da pesquisa em livros ou em casa. Sobre o terceiro questionamento, os estudantes argumentaram que a pouca dispersão das notas, ou seja, os valores relativamente baixos de desvio apontam para a justificativa da primeira questão: há um consenso entre os alunos dessa amostra no que se refere a quesitos satisfatórios e não satisfatórios dentro da escola. Os valores de desvio bem próximos, oscilando entre 1,2 e 2,7 dão suporte a essa análise. Os resultados mais surpreendentes foram apontados pelos alunos como sendo a média alta destinada à Direção (7,81), destacando-se ainda o valor da moda (10) e da mediana (8), mostrando pontos positivos relacionados ao setor administrativa da escola. Comparando ainda com o item referente às salas de Teatro, obteve média menor, apontando para maior quantidade de votos de baixo valor, obtendo desvio padrão maior.

Todas essas conclusões referentes ao trabalho serviram para enriquecer nos estudantes a ideia da relevância do pensamento estatístico e a relação que o conteúdo pode estabelecer com outras áreas do conhecimento. Consta no Relatório Pedagógico do ENEM (BRASIL 2008, p. 53), referente às habilidades que o aluno deve ter: “dada uma situação-problema, apresentada em uma linguagem de determinada área de conhecimento, relacioná-la com sua formulação em outras linguagens ou vice-versa.”. Conforme reforçado pelos estudos de Lopes (1998), trabalhar com a problematização e contextualização da Estatística permite que o aluno desenvolva o raciocínio estatístico e o senso crítico a nível interdisciplinar, enfatizado por Fazenda<sup>2</sup> (1991) como:

---

<sup>2</sup> FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Loyola, 1991.



[...] meio de conseguir uma melhor formação geral, pois somente um enfoque interdisciplinar pode possibilitar certa identificação entre o vivido e o estudado, desde que o vivido resulte da inter-relação de múltiplas e variadas experiências. (Fazenda, 1991, p. 32 *apud* Lopes 1998, p. 19).

#### **4.2.4. Sobre a resolução de questões e sobre a prática em geral**

Todo esse desenvolvimento do pensamento e do raciocínio estatístico nos leva à atividade final, destinada à resolução de questões propostas pelo ENEM. Ela foi elaborada para que se trabalhasse novamente o reconhecimento de questões estatísticas e a resolução desses problemas, que exigem muitas vezes cálculos de medidas de tendência central e dispersão, ora tratados com raciocínio matemático, ora com interpretação. Como descrito nos relatos, os estudantes comentaram que sentiram mais facilidade em pensar estatisticamente para resolver e identificar as questões, também percebendo a presença delas em provas de outras áreas que não a Matemática. A resolução dos exercícios também serviu pra mostrar o desenvolvimento dos alunos quanto ao pensamento e raciocínio estatístico, pois pude perceber que eles não dependiam mais somente da intuição, do raciocínio empírico, havia fundamento no modo como eles pensavam. Dessa forma, pude chegar ao final da minha atividade prática com algumas respostas e outras dúvidas. Por exemplo, pude perceber que as ideias estatísticas estão presentes nos estudantes, mesmo que intuitivamente, isso pôde ser notado nas atividades que realizei e explicado pela importância social que a Estatística desenvolve, presente na realidade dos estudantes seja através da escola, seja pelos meios de comunicação como os jornais. Mesmo assim, percebi deficiências quanto ao raciocínio estatístico em geral, pois ainda é encarado como um conteúdo matemático e, portanto, fica muito preso ao raciocínio matemático não interdisciplinar, passando a falsa impressão de ser um conteúdo pouco utilizado em outras áreas do conhecimento.

Uma questão que surgiu durante o trabalho e que pode ser explorada para futuras pesquisas é: em que nível de escolarização devemos contemplar o ensino de Estatística a fim de trabalharmos o pensamento e o raciocínio estatístico nos alunos?

Contemplando esse assunto, Lopes (1998) defende a presença da Estatística desde os anos iniciais de escolaridade, do 2º ao 6º ano, incluindo noções de Probabilidades. A autora ainda reforça:

Não é possível esperarmos que nosso aluno chegue ao Ensino Médio para iniciarmos conteúdos essenciais para o desenvolvimento de sua visão de mundo. É preciso que a escola proporcione a ele instrumentos de conhecimento que lhe possibilitem uma reflexão sobre as constantes mudanças sociais e o prepare para o exercício pleno da cidadania. (Lopes, 1998, p. 15).

Esse ponto de vista é defendido também por outros autores, como Batanero (2002), que fala sobre diferentes níveis de entendimento dos conceitos estatísticos em diferentes níveis de escolaridade, desde o 3º ano do Ensino Básico, e servem como norteadores para próximas pesquisas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste trabalho, durante minha revisão teórica, tive acesso a vários autores que defendem a importância do Ensino de Estatística desde os anos iniciais da Escola, como Lopes (1998, 2008), Martins e Ponte (2010) e Batanero (2002). Essas leituras foram de extrema contribuição e enriquecimento quanto ao amadurecimento das minhas ideias. Fizem-me criar um interesse ainda maior pelo estudo, influenciando minhas decisões ao longo do trabalho. Segundo esses autores, a Estatística não recebe a atenção que deveria, seja por má formação dos professores de Matemática quanto a esse conteúdo, seja por falta de interesse da instituição, ideia compartilhada também por Corrêa e Rocha Filho (2012), quando, em seu estudo, realiza uma série de entrevistas com docentes da área de Matemática. Surpreendente (ou não) é que esse aparente descaso, difere das ideias propostas pelo PCNEM (Brasil 2000a), que dão ampla importância ao conteúdo estatístico, colocando-o junto com a Geometria e a Álgebra como principais eixos que devem ser explorados no Ensino Médio.

A prática realizada no Colégio de Aplicação foi – do início ao fim – uma experiência muito satisfatória, pois pude verificar toda essa situação apresentada anteriormente, além de contribuir positivamente para os meus estudos. Foi crucial a preparação das atividades, na elaboração de cada encontro a partir de um estudo de caso, fundamentado pelos autores Yin (2001) e Ponte (2006), me pondo no lugar de questionador, ouvinte e entrevistador. Assim como as gravações, que contribuíram em peso para cada descrição e análise desses encontros, detectando cada detalhe que me guiasse na procura de respostas.

Destaco e agradeço todo o empenho e disponibilidade dos alunos que participaram dessa pesquisa prática, pois a partir da análise das atividades praticadas por eles é que pude concluir e dar significado a este trabalho. Em cada encontro, verifiquei e apontei pontos que considero bastante interessantes. No primeiro, percebi a importância que o ENEM tem para os estudantes, além de atentar para as ideias que eles traziam consigo sobre a Estatística e todo o conhecimento intuitivo por eles apresentado. No segundo, notei a facilidade com que o conteúdo estatístico e suas ideias foram contextualizados a situações do cotidiano dos estudantes retratadas em jornais impressos, ajudando a mostrar a importância e a influência que a Estatística exerce na sociedade moderna.

Durante a realização do projeto desenvolvido pelo grupo, houve grande envolvimento por parte de todos, em que foi possível colocarmos em prática o conhecimento estatístico, contribuindo com seu desenvolvimento por meio de uma atividade interdisciplinar de coleta,

organização e análise de dados, em uma pesquisa que superou nossas expectativas e chamou a atenção da Direção da escola. Finalmente, pondo em prática esse conhecimento interdisciplinar auferido, resolvemos em conjunto várias questões do ENEM, importante para o encerramento das atividades, reforçando a aplicação e a ênfase que esse exame confere ao conteúdo.

Alguns pontos negativos a serem destacados nessa atividade podem ser a pouca procura de alunos a oficina, visto que não faltou divulgação a esta atividade. Esperávamos que, a partir do interesse de estudantes do Ensino Médio no ENEM, pudéssemos ter um público maior, pois seguramente nossos resultados seriam mais precisos e poderiam ser ampliados sem nos deixar tão restritos a um pequeno grupo de alunos. Também destaco a pesquisa realizada pelos alunos, que como atividade foi muito produtiva e importante à pesquisa; entretanto, poderia ser bem mais explorada devido a seu potencial enriquecedor, mas como não era o foco do trabalho, optei por não ir mais a fundo. São fatores que têm de ser levados em conta e considero importante sua observância para futuros trabalhos.

Acredito que depois desse longo caminho traçado, consegui contemplar meus objetivos e superar minhas expectativas. Busquei responder questões que julgo fundamental e cheguei a conclusões relevantes, mas que me levam a novos caminhos, renovam minhas ideias e me incentivam a novas pesquisas sobre Educação Estatística. Defendo um investimento maior, nas escolas, em ensinar Estatística de maneira bem mais elaborada, destacando a relevância do conteúdo na formação de cidadãos críticos e capacitados para o Ensino Superior e também para o mercado de trabalho.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 6 ed. Florianópolis: UFSC, 2007.

BARRETO FILHO, B; DA SILVA, C. X. **Matemática aula por aula**: volume único – ensino médio. São Paulo: FTD, 2000.

BATANERO, C. Los retos de la cultura estadística. In: JORNADAS INTERAMERICANAS DE ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA, 2002, Buenos Aires. Anais eletrônicos. Disponível em: <<http://www.docentes.unal.edu.co/pnpachecod/docs/losretos.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Para o Ensino Médio. Brasília: 2000.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ministério da Educação, 2000a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Relatório pedagógico do Exame Nacional do Ensino Médio. Brasília: MEC/INEP, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Edital nº1 Exame Nacional do Ensino Médio. Brasília: MEC/INEP, 2013.

BUSSAB, W.O; MORETTIN, A. **Estatística Básica**. 3 ed. São Paulo: Atual, 1986.

CORRÊA, A.A.; ROCHA FILHO, J.B. Saberes docentes no Ensino Médio: uma análise do Ensino da Estatística. Zetetiké - FE/Unicamp – vol. 20, n. 38 – jul/dez 2012.

DANTE, L. R. **Matemática**, volume único. São Paulo: Ática, 2005.

GOULART, M. C. **Matemática no Ensino Médio**, 3ª Série. 2 ed. São Paulo: Scipione, 2004.

IEZZI, G. **Matemática**: ciência e aplicações. 6 ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

LOPES, C. A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. 1998. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1998.

LOPES, C. A. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, jan./abr. 2008. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso em: 24 jun. 2013.

LOPES, C. A. E; CARVALHO, C. **Literacia Estatística na Educação Básica**. IN: NACARATO, A; LOPES, C. A. E. Escritas e Leituras na Educação Matemática. 1ª. Reimp. Belo Horizonte: Autêntica, p.77-92, 2009.

MARTINS, M. E. G; PONTE, J. P. Organização e Tratamento de Dados. Lisboa: jun. 2010.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. *Bolema* – Lisboa – vol. 25, p. 2 – 2006.

SILVA, F. S. O ENEM e a interdisciplinaridade no ensino da matemática. *Revista Epistemis Transversalhes*. vol.1, N.1, 2010.

SMOLE, K. C. S. **Matemática – ensino médio**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

SOUZA, J. R. **Novo olhar matemática**. 1 ed. São Paulo: FTD, 2010.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Trad. Daniel Grassi – 2. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2001.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – Termo de consentimento Livre e Esclarecido.

#### Termo de consentimento Livre e Esclarecido

O Trabalho de Conclusão de Curso do acadêmico Fábio dos Santos Jardim intitulado “Estatística no ENEM: interdisciplinaridade em foco” tem como objetivo avaliar o conhecimento dos alunos do Ensino Médio quanto ao conteúdo de Estatística, ressaltando a importância da presença deste no currículo escolar. Seis encontros envolvendo um grupo de alunos sobre o assunto serão ministrados pelo acadêmico/ pesquisador e os dados recolhidos serão aproveitados apenas para fins acadêmicos, sendo que a participação e a gravação da voz dos alunos faz parte de cada um dos encontros e não serão identificadas.

Eu \_\_\_\_\_ declaro estar ciente da participação do estudante \_\_\_\_\_ na atividade, bem como a gravação da sua voz, apenas para fins desse trabalho.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013.

Assinatura do Responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura do Acadêmico responsável pela pesquisa: \_\_\_\_\_

## ANEXO

## ANEXO A – Parecer da Comissão de Pesquisa do Colégio de Aplicação.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
COLÉGIO DE APLICAÇÃO

Comissão de Pesquisa – COMPESQ




## PARECER

Os membros da Comissão de Pesquisa do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul apreciaram a solicitação, encaminhada pela professora Dra. Luciana Neves Nunes do Instituto de Matemática da UFRGS, relativo ao TCC de Licenciatura em Matemática do graduando Fábio dos Santos Jardim intitulado ESTATÍSTICA NO ENEM: INTERDISCIPLINARIDADE EM FOCO.

O parecer desta Comissão de Pesquisa, após analisar o projeto é favorável à realização da pesquisa.

Porto Alegre, 13 de setembro de 2013.

COLÉGIO DE APLICAÇÃO  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Avenida Bento Gonçalves, 950  
Bairro Agronomia  
CEP 91.501-970 Porto Alegre - RS  
Brasil

  
Clevis Elena Rapkiewicz, DSc.  
Coordenadora COMPESQ – CAP Biênio 2013-2014

Membros: Fernanda Britto da Silva, DSc.

Lauren Martins Valentim, DSc.

Máira Barberena de Mello, MSc.