

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA**

**MAURICIO RAMOS LUTZ**

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE  
ESTATÍSTICA A ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA  
MODALIDADE PROEJA**

**Porto Alegre, RS, Brasil**

**2012**

**MAURICIO RAMOS LUTZ**

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE  
ESTATÍSTICA A ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA  
MODALIDADE PROEJA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientador:  
Prof. Dr. João Feliz Duarte de Moraes  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, RS, Brasil

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L975s Lutz, Mauricio Ramos  
Uma sequência didática para o ensino de estatística  
a alunos do ensino médio na modalidade PROEJA /  
Mauricio Ramos Lutz. – Porto Alegre, 2012. –  
152 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em  
Ensino de Matemática, 2012.

Orientador: Prof. Dr. João Feliz Duarte de Moraes.

1. Matemática. 2. Estatística. 3. Ensino-  
aprendizagem. 4. Representação semiótica. I. Moraes,  
João Feliz Duarte de. II. Título.

CDU: 51  
519.2:37

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE  
ESTATÍSTICA A ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA  
MODALIDADE PROEJA**

**Mauricio Ramos Lutz**

Dissertação aprovada em 16 de abril de 2012.

**Comissão Examinadora**

Prof. Dr. Alvino Alves Sant'Ana (IM/UFRGS)

Prof. Dr. Lorí Viali (FAMAT/PUC-RS e IM/UFRGS)

Profa. Dra. Maria Paula Gonçalves Fachin (IM/UFRGS)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus pelas oportunidades, aprendizado e por iluminar meus caminhos, dando-me forças para traçar metas e alcançar meus objetivos.

Ao Prof. Dr. João Feliz Duarte de Moraes, meu orientador, pelas suas incansáveis palavras de estímulo, paciência e por ter aceitado a desafiadora missão de orientar-me.

Ao meu pai (in memoriam) e a minha mãe, que motivou, acompanhou e contribuiu de todas as formas possíveis para a realização deste trabalho, amo vocês.

Aos amigos e companheiros Camila, Elizandro, Erivelto, Fábio, Jussara, Magda, Moacir, Thiago, enfim a todos, que escutavam as preocupações de estudante, acompanhando as alegrias e dificuldades vivenciadas durante a realização do curso.

Aos professores e colegas que tive no Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática da UFRGS, os quais, cada um com suas características, contribuíram no meu crescimento profissional e pessoal.

Aos membros da banca examinadora, professor Alvinho Alves Sant'Ana, professor Lorí Viali e professora Maria Paula Gonçalves Fachin, que se disponibilizaram a analisar este trabalho.

À equipe diretiva do Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete/RS pela compreensão, apoio e por permitir a realização do estágio supervisionado e em especial à equipe PROEJA composta pela Greice, Lara e Paulo.

Aos meus queridos alunos do PROEJA por aceitarem e colaborarem para a realização deste trabalho, pois sem eles tudo isso não seria possível.

Por fim, ao demais familiares e amigos que contribuíram direta ou indiretamente, agradeço o carinho e a compreensão nos momentos em que a dedicação aos estudos foi decisiva para a realização do meu trabalho.

Muito Obrigado a todos!!!

“O pensamento estatístico será, um dia, tão necessário para formar-se um cidadão tanto quanto ter a habilidade de ler e escrever.”

H. G. Wells

## RESUMO

O presente estudo é uma pesquisa qualitativa que teve como objetivo principal elaborar, implementar e analisar uma sequência didática envolvendo atividades de ensino de Estatística. Além disso, visou desenvolver e acompanhar as habilidades dos alunos através da coleta dos dados, tratamento, interpretação e na crítica de informações retiradas de situações cotidianas, as quais chegam até eles através dos mais variados meios de comunicação. O trabalho foi aplicado em uma turma, com 24 alunos, de Ensino Médio na modalidade PROEJA do Curso Técnico em Informática – Etapa I, do Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete/RS. A importância de se realizar tal temática se deve à necessidade de incluir o ensino de Estatística na disciplina de Matemática e a carência de material didático destinado ao público em estudo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999) apontam o ensino de Estatística, a partir do Ensino Fundamental, como uma necessidade para o entendimento das relações sociais, políticas e econômicas do mundo globalizado. Para fundamentar o processo de nossa pesquisa, foram utilizados como metodologia os pressupostos da Engenharia Didática, segundo descrição feita por Artigue (1996), visto que é usada nas pesquisas de Didática da Matemática, as quais incluem uma parte experimental. Também foi usada a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (2003) devido à relevância da conversão de registros para abordar o ensino de Estatística, a fim de construir o conhecimento do aluno. O resultado desta pesquisa aponta que o material produzido favoreceu a aprendizagem dos conteúdos de Estatística. O produto final é uma sequência didática que aborda conteúdos de Estatística em que se contempla os registros e representações da língua natural, algébrico, tabela e gráficos, os quais contribuirão para instrumentalização dos professores do Ensino Médio.

**Palavras-chaves:** PROEJA; Sequência Didática; Ensino e Aprendizagem; Engenharia Didática; Registros de Representação Semiótica.

## ABSTRACT

The present study is a qualitative research that aimed to develop, implement, and analyze main a didactic sequence involving statistical education activities. It also aimed to develop and monitor the skills of the students through the data collection, processing, interpretation and critique of information taken from everyday situations, which reaches them through a variety of media. The work was applied in a classroom, with 24 students high school course PROEJA on Technician Computer – stage I, of the Federal Institute Farroupilha – Campus Alegrete/RS Campus. The importance of holding such a session is due to the need to include the teaching of Statistics in Math discipline and the lack of educational material for the people in the study. The National Curricular Parameters (1999) pointed out the statistical education, from elementary school, as a necessity for the understandings of social, political, and economic relationships of the globalised world. To support the process of our research have been used as Didactic Engineering methodology assumptions, according to description given by Artigue (1996), since it is used in searches of Didactics of mathematics, including an experimental part. It was also used the theory of Semiotics Representation records Duval (2003) due to relevance of converting records to approach the teaching of Statistics, in order to build the student's knowledge. The result of this survey points out that the material produced favored content learning of statistics. The final product is a didactic sequence that covers Statistical content which covers the records and representations of natural language, algebraic, graphical and table, which will contribute as material for high school teachers.

**Key works:** PROEJA; Didactic Sequence; Teaching and Learning; Didactic Engineering; Semiotic Representation Records.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 01 – Quadro da classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático .....	23
Quadro 02 – Exemplo de conversão .....	25
Figura 01 – Tipos de transformação de representações semióticas .....	27
Figura 02 – Diagrama de ideias destacando os princípios da Engenharia Didática ..	48
Quadro 03 – Comparação da média de páginas por capítulo e o número de páginas de estatística .....	53
Quadro 04 – Comparação da média de exercícios por capítulo e o número de exercícios de estatística .....	53
Quadro 05 – Motivação dos tópicos apresentados nos livros analisados.....	54
Quadro 06 – A estatística nos livros didáticos do Ensino Médio .....	55
Figura 03 – Exemplo 1, livro A, pág. 11 .....	56
Figura 04 – Exercício proposto, Livro D, pág. 409 .....	56
Figura 05 – Exercício proposto, Livro D, pág. 428 .....	57
Figura 06 – Exercício proposto, Livro B, pág. 183 .....	57
Figura 07 – Exercício proposto, Livro F, pág. 518 .....	57
Figura 08 – Resposta do Aluno R, para a atividade 1, da Aula 1 .....	65
Figura 09 – Resposta do Aluno I, para a atividade 1, da Aula 1 .....	65
Figura 10 – Resposta do Aluno J, para a atividade 2, da Aula 1 .....	66
Figura 11 – Resposta do Aluno M, para a atividade 3, da Aula 1 .....	67
Figura 12 – Resposta do Aluno I, para a atividade 3, da Aula 1 .....	68
Figura 13 – Resposta do Aluno O, para a atividade 4, da Aula 1 .....	68
Figura 14 – Resposta do Aluno K, para a atividade 5, da Aula 1 .....	69
Figura 15 – Resposta do Aluno N, para a atividade 5, da Aula 1 .....	69
Quadro 07 – Resultado de acertos das atividades da Aula 1 .....	70
Quadro 08 – Exemplo de conversão das frequências .....	71
Figura 16 – Resposta do Aluno A, para a atividade 1, da Aula 2 .....	72
Figura 17 – Resposta do Aluno J, para a atividade 1, da Aula 2 .....	72
Figura 18 – Resposta do Aluno R, para a atividade 2, da Aula 2 .....	74
Figura 19 – Resposta do Aluno R, para a atividade 3, da Aula 2 .....	75

Quadro 09 – Resultado de acertos das atividades da Aula 2 .....	76
Quadro 10 – Exemplo de conversão da média, moda e mediana .....	77
Figura 20 – Resposta do Aluno R, para a atividade 1, da Aula 3 .....	78
Figura 21 – Resposta do Aluno G, para o item b da atividade 1, da Aula 3 .....	78
Figura 22 – Resposta do Aluno K, para o item b da atividade 1, da Aula 3 .....	78
Figura 23 – Resposta do Aluno E, para o item a, da atividade 1, da Aula 3 .....	79
Figura 24 – Resposta do Aluno F, para a atividade 2, da Aula 3 .....	80
Figura 25 – Resposta do Aluno R, para a atividade 3, da Aula 3 .....	81
Figura 26 – Continuação da resposta do Aluno R, para a atividade 3, da Aula 3 .....	81
Figura 27 – Resposta do Aluno A, para o item a, da atividade 3, da Aula 3 .....	82
Figura 28 – Resposta do Aluno H, para o cálculo da média do item c, da atividade 3, da Aula 3 .....	82
Quadro 11 – Resultado de acertos das atividades da Aula 3 .....	83
Figura 29 – Gráfico de setores e colunas do calote grego .....	84
Figura 30 – Resposta do Aluno S, para a atividade 1, da Aula 4 .....	85
Figura 31 – Gráfico de linha sobre o público no cinema .....	86
Figura 32 – Resposta do Aluno I, para a atividade 2, da Aula 4 .....	86
Figura 33 – Resposta do Aluno G, para a atividade 2, da Aula 4 .....	87
Figura 34 – Ranking dos beberrões .....	87
Figura 35 – Resposta do Aluno Q, para a atividade 3, da Aula 4 .....	88
Figura 36 – Produtos e sua quantidade de cafeína .....	88
Figura 37 – Resposta do Aluno J, para a atividade 4, da Aula 4 .....	89
Figura 38 – Consumo e valor pago na conta de energia elétrica .....	90
Figura 39 – Resposta do Aluno Q, para a atividade 5, da Aula 4 .....	91
Quadro 12 – Resultado de acertos das atividades da Aula 4 .....	91
Figura 40 – Resposta do Aluno N, para a Atividade Extra 1 .....	92
Figura 41 – Resposta do Aluno R, para a Atividade Extra 2 .....	94
Figura 42 – Os reis do spam .....	95
Figura 43 – Resposta do Aluno J, para a Atividade Extra 3 .....	96
Quadro 13 – Resultado de acertos das questões da Aula de Atividade Extra .....	96

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Cadastro dos funcionários da empresa Brass Ltda. – 2010 .....	67
Tabela 02 – Estatura de 400 alunos do Instituto Federal Farroupilha .....	71
Tabela 03 – Diárias de um hotel no mês de janeiro de 2011.....	74
Tabela 04 – Números de filhos de 100 famílias de Alegrete – 2010 .....	77
Tabela 05 – Peso, em gramas, de 100 peças de uma indústria – Janeiro de 2011 ..	79
Tabela 06 – Valores mensais encontrados em 100 clientes .....	93

## LISTA DE SIGLAS

CES – Centros de Estudos Supletivos  
EAFA – Escola Agrotécnica Federal de Alegrete  
EJA – Educação de Jovens e Adultos  
FAMAT – Faculdade de Matemática  
FUNDEB – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Escola Básica  
IASSE – Associação Internacional para a Educação Estatística  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IF – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
IFF-CA – Instituto Federal Farroupilha - Campus Alegrete/RS  
IM – Instituto de Matemática  
ISI – Instituto Internacional de Estatística  
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação  
MEC – Ministério da Educação  
Mobral – Movimento Brasileiro de Alfabetização  
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais  
PNLD – Programa Nacional do Livro Didático  
PROEJA – Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos  
PUC-RS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática  
SEA – Serviço de Educação de Adultos  
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

## **APÊNDICES**

<b>APÊNDICE A</b> – Questionário para verificação do perfil dos alunos PROEJA	
Informática – Etapa I .....	114
<b>APÊNDICE B</b> – Termo de consentimento livre e esclarecido .....	116
<b>APÊNDICE C</b> – Material produzido .....	117

# SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA</b> .....	<b>15</b>
1.1 QUESTÕES NORTEADORAS E OBJETIVOS .....	17
1.2 METODOLOGIA .....	18
1.3 JUSTIFICATIVA .....	18
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	20
<b>2 OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS</b> .....	<b>21</b>
<b>3 A HISTÓRIA E O ENSINO DE ESTATÍSTICA</b> .....	<b>29</b>
3.1 A HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA .....	29
3.2 O ENSINO DE ESTATÍSTICA .....	30
<b>4 A HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL E A SUA IMPLEMENTAÇÃO NO CAMPUS ALEGRETE</b> .....	<b>37</b>
<b>5 A ENGENHARIA DIDÁTICA</b> .....	<b>45</b>
<b>6 AS ANÁLISES PRÉVIAS DA ENGENHARIA DIDÁTICA</b> .....	<b>49</b>
6.1 DIMENSÃO EPISTEMOLÓGICA .....	49
6.2 DIMENSÃO COGNITIVA .....	50
6.3 DIMENSÃO DIDÁTICA .....	50
<b>7 AS CONCEPÇÕES E ANÁLISES <i>A PRIORI</i> DA ENGENHARIA DIDÁTICA</b> .....	<b>59</b>
7.1 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA DE APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	59
7.2 A SEQUÊNCIA APLICADA NA TURMA DE PROEJA .....	61
<b>8 A ANÁLISE DAS ATIVIDADES DOS ALUNOS</b> .....	<b>64</b>
8.1 AULA 1 – ESTATÍSTICA – CONCEITOS BÁSICOS .....	64
8.2 AULA 2 – ESTATÍSTICA – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS .....	70
8.3 AULA 3 – ESTATÍSTICA – MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL .....	76
8.4 AULA 4 – ESTATÍSTICA – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA E INTERPRETAÇÃO DE DADOS .....	83

8.5 ATIVIDADE EXTRA .....	92
<b>9 ANÁLISE A <i>POSTERIORI</i> E VALIDAÇÃO DA ENGENHARIA DIDÁTICA .....</b>	<b>97</b>
9.1 DISCUSSÃO DA RELAÇÃO ENTRE AS QUESTÕES NORTEADORAS E OS OBJETIVOS ATINGIDOS .....	99
<b>10 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>101</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>104</b>

# 1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Esta dissertação é o resultado do desejo de contribuir para a melhoria do ensino de Matemática, em especial da Estatística, no Ensino Médio, na modalidade PROEJA (Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos), particularmente no Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete/RS (IFF-CA). Muitos alunos encontram dificuldades no aprendizado de Matemática, as quais resultaram no desgosto pela disciplina ou mesmo em desinteresse, fazendo desse aprendizado apenas uma etapa para concluir seus estudos. É necessário que a Matemática deixe de ser vista como uma ciência complicada, difícil e baseada apenas em números e fórmulas sem utilidade prática, as quais servem apenas para serem trabalhados na sala de aula.

Segundo Jacques Rancière (2005, p. 21-22): “O segredo do mestre é saber reconhecer a distância entre a matéria ensinada e o sujeito a instruir, a distância, também, entre *aprender* e *compreender*.” Neste trecho, Rancière ironiza a posição do mestre explicador, posição por ele criticada ao longo de seu livro. Parece claro que o mais fácil é fazer o aluno escutar, imitar, repetir, errar e corrigir. Mas, se queremos emancipar o aluno, devemos concatenar explicação e compreensão de forma a dar condições e subsídios para emancipação do conhecimento de onde emerge o cidadão crítico, o profissional capacitado e capaz de ser sujeito das mudanças que, dessa forma, ocorrem em sua vida.

Quando estamos em sala de aula, sempre que os alunos formulam perguntas, tentamos cercar o problema para levá-los à compreensão da resposta, sem respondê-la diretamente. Esse tipo de didática é mais complicado do que o tradicional. Muitos alunos não gostam, preferem o imediatismo, mas, se praticarmos, aos poucos, esse tipo de aula pode ser realizada de forma motivadora e dinâmica, tanto para o professor quanto para o aluno.

A matemática é uma ciência que não se restringe a equacionamentos e resolução de problemas, ela vai além. Ela desenvolve o raciocínio lógico e dedutivo.

Mas será que ser professor é tão somente repetir o que os livros trazem? Como professor, queremos que nossos alunos tirem dúvidas, tragam exemplos,



debatam, desafiem e instiguem o raciocínio matemático de forma que o conhecimento possa ser utilizado no seu cotidiano. A emancipação do conhecimento não pode existir atrelada ao livro didático. Tendo como norte esses objetivos, baseamo-nos no método heurístico, que segundo Mello e Souza (1961), é aquele que provoca o aluno a seguir uma trilha de perguntas bem organizadas pelo professor a fim de que o aluno desvende a proposição, que até então lhe era desconhecida.

Chamamos atenção para o fato de que muitas vezes é mais fácil repetir o conteúdo do livro, a elaborar por horas uma aula, ou melhor, uma sequência de perguntas e questionamentos, cuja intenção é levar o aluno à descoberta. Hoje sabemos, baseado em experiências relatadas por ex-alunos, que o conhecimento construído ao longo das aulas não é esquecido, ao contrário daquele conhecimento em que o professor atua apenas como elo de transmissão entre o conteúdo do livro e o aluno.

Estas e outras inquietações nos fizeram (re)pensar e fazer uma analogia com a nossa prática pedagógica em sala de aula: será que falta coragem para tentar outras formas de ensino ou é mesmo comodidade? É mais fácil deixar como está? Será que não está na hora de considerar outros pontos, métodos, abordagens?

Toda investigação ou pesquisa precisa de um ponto de partida que, para Corazza (1996), é desencadeada por uma insatisfação com o “já-sabido”. A autora afirma que é fundamental que esta nova pesquisa gere novas reflexões e indagações no meio acadêmico, que não seja apenas de ordem intelectual, mas que mexa também nas hipóteses já consolidadas solidamente nas práticas teóricas e pedagógicas.

De acordo com Corazza (1996, p. 118) “criar um problema de pesquisa é virar a própria mesa, rachando os conceitos e fazendo ranger as articulações teóricas.” Ou seja, para realizar um estudo teórico, o pesquisador deverá fazer escolhas, e estas muitas vezes constituem um reflexo de sua identidade, de seu olhar para o mundo. Para realizar o que a autora propõe, o pesquisador deverá ser capaz de realizar incansáveis leituras, saber identificar o que pode ou não ser utilizado em sua pesquisa.

O ensino de matemática, no Brasil, sempre foi e continua sendo alvo de constantes discussões em função de várias dificuldades apresentadas pelos alunos, o que acarreta uma inabilidade para usar a matemática como instrumento para

resolver diversas situações da vida diária. Esta preocupação vem ao encontro do tema deste trabalho, que consiste na apresentação de material para o ensino de Estatística, visando atender às orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, a serem incluídas na disciplina de Matemática do Ensino Médio, na modalidade PROEJA.

O PROEJA é uma modalidade de ensino, institucionalizada pelo Governo Federal, que possui características diferentes das da Educação Básica do ensino regular. As estratégias pedagógicas direcionadas a esse público de escolarização básica incompleta, que chega à escola já com idade adulta, devem levar em conta a sua trajetória de vida e seus saberes socialmente construídos. Também, deve-se considerar que esses alunos provavelmente trazem um desencanto pela não conclusão de seus estudos em idade regular, provavelmente, devido a repetências sucessivas e à necessidade de ingressar no mercado de trabalho, entre outros (BRASIL, 2006b).

A nossa primeira experiência com alunos de PROEJA ocorreu em 2011, até então, tínhamos a experiência de trabalho com alunos da Educação de Jovens e Adultos – EJA, o que não muda muito. Já refletíamos há algum tempo sobre nossas práticas pedagógicas em sala de aula e, sendo convidado a trabalhar com uma turma de Técnico em Informática, Etapa I, na modalidade PROEJA, no IFF-CA, aceitamos o desafio.

## 1.1 QUESTÕES NORTEADORAS E OBJETIVOS

Pensando em mudanças no processo de ensino e aprendizagem, surgiram algumas questões norteadoras para este trabalho como:

- Quais as contribuições de uma sequência didática, envolvendo conteúdos de Estatística aplicados ao cotidiano dos alunos, a fim de que a aprendizagem seja utilizada no seu dia-a-dia?
- Pode-se, por meio de tarefas e atividades, propiciar o desenvolvimento do pensamento estatístico para a tomada de decisões?
- As atividades propostas contribuem para o letramento estatístico dos alunos?

Trabalhando com estas questões norteadoras, surgiram os objetivos desta dissertação, que foram:

- Elaborar, implementar e analisar uma sequência didática envolvendo atividades de ensino de Estatística para o Ensino Médio, na modalidade PROEJA;
- Desenvolver e acompanhar habilidades nos alunos que os auxiliem na coleta dos dados, tratamento, interpretação e na crítica de informações retiradas de situações cotidianas e que chegam até eles por meio dos mais variados meios de comunicação.

## 1.2 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido em três etapas:

- A primeira etapa foi a aplicação de um questionário socioeconômico para conhecer e caracterizar o público alvo deste trabalho;
- A segunda etapa foi a elaboração da sequência didática por meio da confecção do material didático segundo os pressupostos da Engenharia Didática;
- A terceira e última etapa foi a aplicação e avaliação deste material na turma de PROEJA.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Essa pesquisa foi realizada com o intuito de sanar a carência de material didático, aplicado à EJA e PROEJA, os quais devem trazer conteúdos de Matemática, em especial de Estatística. Procuramos produzir esse material no sentido de que a educação deve instrumentalizar as práticas cotidianas e que, dessa forma, o material dê sentido ao aprendizado que se pretende construir.

Reforçando essa idéia apresentamos a fala, em entrevista, do Professor Emérito do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), Elon Lages Lima. Uma pergunta foi feita por um aluno do estado do Piauí, sobre se os temas abordados no Ensino Médio deveriam ser ampliados ou aprofundados. O professor

respondeu que “[...] o programa do ensino médio do Brasil é um programa bastante razoável [...]” e deu continuidade em sua fala relatando que:

[...] a única restrição que eu faço é que eu acho que deveria ter mais um pouco de estatística, noções de probabilidade, estatística coisas de natureza estocástica, aleatória isso faz falta, porque principalmente na vida de hoje em dia se fala muito, faz muito coisa de estatística comete-se muito erro (LIMA, 2012).

Outro motivo pelo qual escolhemos fazer este trabalho foi um grupo de educadores que pesquisa sobre o PROEJA no Instituto Federal Farroupilha. Esses buscam melhorias na qualidade de ensino, através da preparação de professores para atuar com este público específico, para que, com isso, os educadores compreendam a realidade desses alunos, de forma que a escola seja um ambiente mais produtivo para eles. E que também, a exclusão desses jovens e adultos, dos processos realizados através da educação formal, seja amenizada. A exclusão desses jovens pode ser constatada na seção dedicada à história da EJA e à implementação do PROEJA no IFF-CA.

A turma escolhida para a aplicação da sequência didática foi uma turma de PROEJA Informática (Ensino Médio) – Etapa I do IFF-CA, composta por 24 alunos. Eles foram os escolhidos porque já eram nossos alunos e já conhecíamos um pouco das suas trajetórias de vida. Essa relação de proximidade possibilitou que a atuação dos participantes fosse desenvolvida de forma mais eficaz e produtiva, já que tivemos a oportunidade de desenvolver um material didático baseado nas potencialidades e dificuldades que o grupo apresentava.

Em nossa opinião e experiência escolar, deve-se dar mais atenção aos cursos de PROEJA, pois visam a formar e qualificar, simultaneamente, o cidadão que não teve oportunidade de elevar sua escolaridade no tempo previsto e que por algum motivo deixou de concluir seus estudos na Educação Básica em cursos regulares. Entretanto, esta educação de qualidade não está sendo tão simples de executar. Existe um grande problema, a evasão escolar, que está sempre rondando os ambientes escolares e também influencia os resultados esperados pelo programa.

Os alunos dos Cursos Técnicos da modalidade PROEJA do Campus Alegrete estão obtendo resultados satisfatórios, ainda que, por motivos diversos, seja perceptível a evasão. Várias atividades estão sendo incluídas no planejamento, tais como, viagens de estudos, teatro, visitas, aulas práticas, palestras, etc.

## 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O desenvolvimento deste trabalho está estruturado em dez seções. A Seção 1 foi dedicada à Apresentação da Pesquisa, onde apresentamos as inquietações que levaram ao trabalho, as questões norteadoras, objetivos, metodologia e justificativa.

A Seção 2 traz um resumo sobre os Registros de Representações Semióticas, utilizados para fundamentar esta pesquisa.

Na Seção 3, falamos sobre A História e o ensino de Estatística, que auxiliará também no aporte teórico para esta dissertação.

Já a Seção 4 relata a história da EJA no Brasil e implantação do PROEJA no IFF-CA.

A Seção 5 apresenta um resumo sobre a metodologia, Engenharia Didática, também utilizada para fundamentar esta pesquisa.

As Seções 6 e 7 trazem as duas primeiras fases da Engenharia Didática, as análises prévias, caracterizando as dimensões epistemológicas, cognitivas e didáticas e as concepções e análises *a priori*, onde as escolhas efetuadas são descritas no âmbito global e local.

A Seção 8 mostra as análises e discussões das atividades realizadas pelos alunos.

A Seção 9 traz a quarta e última fase da Engenharia Didática com a análise *a posteriori* e validação.

A Seção 10 é dedicada às Considerações Finais.

Por último, as referências e os apêndices, onde está o material produzido e aplicado nas aulas, o modelo do termo de consentimento livre e esclarecido e o modelo do questionário aplicado para realizar a caracterização da turma.

## 2 OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

Neste trabalho, são usados os pressupostos teóricos de Raymond Duval referentes aos registros de representação semiótica para abordar aspectos cognitivos da aprendizagem e também aspectos que analisam os meios pelos quais o aluno pode ter acesso ao objeto matemático.

Duval é formado em filosofia e psicologia, áreas nas quais desenvolveu estudos sobre a Psicologia Cognitiva. Em sua vasta produção científica dedicou-se, principalmente, ao estudo do funcionamento cognitivo, que afeta o aprendizado da disciplina de Matemática. Seu trabalho culminou, entre suas várias publicações, na obra intitulada “Sémiosis et pensée humaine”, tal obra é o ponto de partida para sua teoria (MACHADO, 2003).

Segundo André (2011), toda a comunicação, em especial a comunicação matemática, dá-se através de representações. Entretanto, para o seu ensino precisamos levar em consideração as diferentes formas de representação de um mesmo objeto matemático. Neste caso, não existe conhecimento matemático que possa ser mobilizado por uma pessoa sem o auxílio de uma representação. Em se tratando de linguagens, tem-se constatado, através da Educação Matemática, a dificuldade que o aluno encontra para fazer a passagem de um registro de representação a outro, impedindo-o, muitas vezes, de prosseguir o processo de resolução de problemas que lhe são propostos em sala de aula ou que surjam no seu cotidiano enquanto cidadão.

Flores (2006) afirma que a partir dos estudos de Raymond Duval, os registros de representação semiótica tornaram-se foco de pesquisas em Educação Matemática, sendo essenciais tanto para a criação de objetos matemáticos quanto para a sua apreensão.

Segundo Duval,

É necessária uma abordagem cognitiva, pois o objetivo do ensino da Matemática, em formação inicial, não é nem formar futuros matemáticos, nem dar aos alunos instrumentos que só lhes serão eventualmente úteis muito mais tarde, e sim contribuir para o desenvolvimento geral de suas capacidades de raciocínio, análise e visualização (DUVAL, 2003, p.11).

Duval (2003) supõe que existe uma especificidade no ensino de Matemática se comparado às demais ciências. Isso porque o acesso a um objeto matemático é necessariamente intermediado por registros de representação semiótica e propostas que requerem uma efetiva coordenação entre os objetos, ou seja, o conhecimento matemático é mobilizado por uma pessoa com o auxílio de uma representação. Saber diferenciar o objeto matemático de sua representação é fundamental para a compreensão matemática.

A teoria de Duval (2003) sobre registros de representações semióticas é definida como produções constituídas pelo emprego de signos (os signos aqui mencionados referem-se à linguagem, ou seja, símbolos, códigos, gráficos, desenhos,...) pertencentes a um sistema de representação, os quais têm suas dificuldades próprias de significado e de funcionamento. Segundo Machado (2003), essa teoria se constitui em um importante instrumento que trata sobre a aquisição de conhecimentos matemáticos e a organização de situações de aprendizagem desses conhecimentos.

Duval (1995), citado por Viel (2008), relata que, para a compreensão Matemática, faz-se necessário o entendimento da semiótica (estudos dos signos), ou seja, entender a linguagem matemática, pois é através de modelos que se dá o aprendizado de novos conhecimentos matemáticos ou não matemáticos, pois tais modelos podem trazer inúmeras diversidades de registros de representação semiótica.

Segundo as palavras de Duval:

[...] é suficiente observar a história do desenvolvimento da Matemática para ver que o desenvolvimento das representações semióticas foi uma condição essencial para a evolução do pensamento matemático (DUVAL, 2003, p. 3).

Duval (2003) afirma que a Matemática permite uma grande diversidade de representações: sistemas de numeração, figuras geométricas, escritas algébricas e formais, representações gráficas e língua natural. Segundo o autor, existem quatro tipos diferentes de representações semióticas, apresentados no Quadro 01.

	Representação Discursiva	Representação Não Discursiva
REGISTROS MULTIFUNCIONAIS: Os tratamentos não são algoritmizáveis.	Língua Natural Associações verbais (conceituais) Forma de raciocinar: argumentação a partir de observações, de crenças; dedução válida a partir de definições ou uso de teoremas.	Figuras geométricas planas ou em perspectiva. Apreensão operatória e não somente perceptiva; construção com instrumentos.
REGISTROS MONOFUNCIONAIS: Os tratamentos são principalmente algoritmos.	Sistemas de escrita: numéricas (binária, decimal, fracionária); algébricas; simbólicas (línguas formais). Cálculo.	Gráficos cartesianos. Mudanças de sistemas de coordenadas; interpolação, extrapolação.

Quadro 01 – Quadro da classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático.

Fonte: DUVAL, 2003, p.14

Para uma melhor compreensão, Duval (1995) faz uma distinção entre o que denomina de “semiósis” e “noésis”. “Semiósis” é a produção de uma representação semiótica e a “noésis” seria responsável pela apreensão conceitual de um objeto. Para que ocorra a apreensão de um determinado objeto matemático, o que produz a aprendizagem, é necessário que ocorra a “noésis” através de significativas “semiósis”. Então a aprendizagem ocorre quando o aluno conhece diferentes registros de representação semiótica de um determinado objeto, consegue coordená-los e quanto maior for a modalidade entre os diferentes registros, maior será a possibilidade de apreensão desse objeto. Quando um sujeito realiza a passagem entre diferentes registros, ele tem consciência do objeto matemático em questão. Essa passagem torna-se essencial para que haja a clareza de que o registro não é o objeto de estudo e o mesmo não pode dar conta de todas as suas particularidades. Assim, neste caso, a multiplicidade de registros de representações semióticas tem caráter complementar, sendo que, muitas vezes, as



representações diferenciadas de um mesmo objeto podem apresentar conteúdos diferentes. Por isso há a necessidade de duas ou mais representações e a transição e coordenação entre as mesmas.

Segundo Duval (1995), existem três atividades cognitivas fundamentais associadas à produção de uma representação semiótica: a formação, o tratamento e a conversão. Porém, nem todos os sistemas semióticos permitem essas três atividades cognitivas, mas aqueles que permitem são chamados de “registros de representação semióticos”.

A formação de uma representação depende de regras que garantam o reconhecimento das representações e a possibilidade de sua utilização para tratamento. Para a formação de uma representação, pode-se lançar mão da língua materna e usar desenhos, figuras ou fórmulas com signos próprios de uma ciência, mas esta não acontece independente do conteúdo a representar, nem deve deixar de respeitar as regras (CAMARGO FILHO e LABURÚ, 2011).

Duval (2003) relata que quando se faz uma transformação de uma representação para outra, pode-se ter um tratamento ou uma conversão e estes são também conhecidos como transformações semióticas ou coordenações entre registros. O tratamento de uma representação consiste em modificar a representação do objeto matemático conservando o próprio registro onde ela foi tomada, ou seja, a transformação de tratamento é realizada no interior do próprio registro em que foi formada, está ligada à forma e não ao conteúdo do objeto matemático. Como exemplo de tratamento, existe a resolução de um cálculo ficando no mesmo sistema de escrita numérica de uma equação numérica ou ainda completar uma figura usando critérios de simetria. Já a conversão é a transformação desta em outra representação conservando a totalidade ou somente uma parte da representação do objeto matemático em questão e ocorre entre registros diferentes. Como exemplo de conversão existe a passagem da lei de formação de uma função à sua representação gráfica ou passar da representação fracionária de um número à sua representação decimal.

O termo Registro de Representações Semiótica é usado para indicar diferentes tipos de representação como, por exemplo, escrita em língua natural, escrita algébrica, tabelas, gráficos cartesianos e figuras (ROSA, 2009).

Duval (2003) relata que a compreensão do objeto estudado está associada às relações estabelecidas entre os diferentes registros, captando as especificidades de cada um, por exemplo, um registro em linguagem natural, não oferece as mesmas possibilidades de representação de uma expressão algébrica ou de um gráfico. Cada um desses registros possui uma especificação própria. Perceber estas especificações é um caminho para a compreensão do objeto como um todo. Assim, caminhando entre estes diferentes registros associados a um objeto matemático caracteriza-se a coordenação entre os registros.

Como exemplo de conversão, pode-se citar a interpretação, em língua natural, de uma tarefa dada no registro de representação simbólica conforme exposto no Quadro 02 abaixo.

Representação no registro simbólico	Representação no registro da língua natural
$f_i$	Quantidade de vezes que o valor de uma variável aparece.

Quadro 02 – Exemplo de conversão.

A conversão pode ser congruente ou não congruente. De acordo com Duval (1995), uma conversão será congruente se cumprir três critérios: a possibilidade de uma correspondência semântica dos elementos significantes, a univocidade semântica terminal e uma mesma ordem possível de disposição das unidades significantes que compõem cada uma das duas representações. Mas, caso uma dessas condições não seja atendida, a conversão será não congruente.

Exemplificando o que foi dito no parágrafo anterior, quando é pedido o conjunto dos pontos, cuja ordenada é superior à abscissa, ou seja,  $y$  é maior do que  $x$ , temos neste caso, uma conversão congruente, pois são satisfeitas as três condições propostas acima. Entretanto, quando se deseja determinar o conjunto de pontos  $(x,y)$  tais que os produtos das abscissas e das ordenadas é maior do que zero, ou seja,  $x$  multiplicado por  $y$  seja maior do que zero, temos um exemplo de uma conversão não congruente, uma vez que não satisfaz a correspondência

semântica das unidades de significado, a unicidade semântica terminal, nem a conservação da ordem das unidades (SILVA e MARIANI, 2006).

Breunig, Nehring e Pozzobon (2010) afirmam que existem inúmeras representações semióticas, o que acaba possibilitando a transformação entre os registros, podendo ser dividida em dois grupos distintos de transformações das representações semióticas, o grupo do tratamento e o grupo da conversão.

Em um sistema semiótico, um registro de representação, segundo Silva e Mariani (2006), tem as funções de comunicação, de objetivação e de tratamento à medida que um código não apresenta a possibilidade de tratamento. Por exemplo, as placas de trânsito das estradas contêm informações significantes, como o desenho de um triângulo que significa dê a preferência, a cor vermelha significando proibição, entre outros símbolos e significados. Porém não são caracterizadas como um registro no sentido de Duval, uma vez que não há a possibilidade de transformar um elemento em outro, diferentemente do que ocorre com todo elemento de um registro, que pode se transformar em outra representação no mesmo registro (tratamento) ou em uma representação de outro registro (conversão).

Uma vez que a atividade matemática ocorre através do estímulo de vários registros de representação, sejam eles simultâneos ou alternados, torna-se essencial efetuar transformações de representações semióticas atendendo a realização de novas representações, sendo assim possível a mudança de registro de representação mediante uma atividade de conversão. Da mesma forma, efetuar tratamento em um mesmo registro. Através destes dois tipos de transformações de representações semióticas – tratamento e conversão – só existe uma diferenciação: quando necessitamos analisar a atividade matemática numa perspectiva de aprendizagem e ensino e não em uma perspectiva de pesquisa matemática (SILVA e MARIANI, 2006).

Apresentamos na Figura 01, as diferenças entre tratamento e conversão mostrados por Duval (2003).

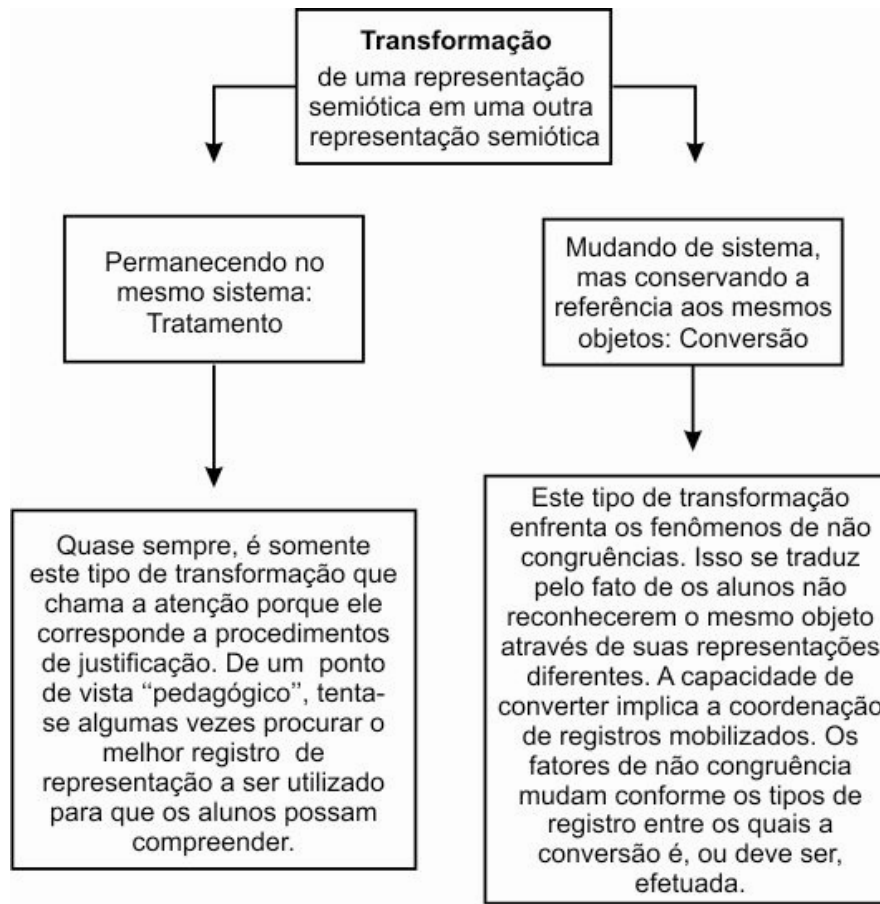


Figura 01 – Tipos de transformação de representações semióticas.

Fonte: DUVAL, 2003, p.15

Segundo Duval (2003, p. 16):

Do ponto de vista matemático, a conversão intervém somente para escolher o registro no qual os tratamentos a serem efetuados são mais econômicos, mais potentes, ou para obter um segundo registro que serve de suporte ou de guia aos tratamentos que se efetuam em um outro registro. [...] Mas do ponto de vista cognitivo, é a atividade de conversão que, ao contrário, aparece como atividade de transformação representacional fundamental, aquela que conduz aos mecanismos subjacentes à compreensão.

Segundo Flores e Moretti (2005), o interesse pelo conhecimento da existência deste universo das representações semióticas não se dá, tão somente, pela possibilidade de entendimento cognitivo para a aprendizagem matemática, mas pelas funções cognitivas que estas representações preenchem e que, portanto, auxiliam no processo de Educação Matemática.

Para Damm (2002), toda a comunicação estabelecida na Matemática faz-se com base em representações, onde os objetos estudados são conceitos,

propriedades, estruturas, relações que podem expressar diferentes formas de representações semióticas. Ele também salienta que a Matemática trabalha com objetos abstratos, ou seja, não são objetos diretamente perceptíveis ou observáveis, necessitando para sua apreensão o uso de representações através de símbolos, signos, códigos, tabelas, gráficos, algoritmos, desenhos, pois permitem a comunicação entre os sujeitos e as atividades cognitivas do pensamento matemático. No entanto, para compreensão da Matemática é fundamental que o aluno faça a distinção entre o objeto matemático e sua representação.

Neste trabalho, estamos interessados em investigar, por meio de uma sequência didática, a construção de saberes de Estatística, a teoria dos registros de representação semiótica – desenvolvida por Duval (1995) – que nos fornece um referencial estruturado da análise do funcionamento cognitivo de um aluno diante de uma situação de ensino envolvendo esse objeto matemático. Entretanto, o enfoque será principalmente os processos de conversões, pois a transformação de um registro para outro mantém a totalidade ou uma parte do objeto matemático que está sendo representado.

## 3 A HISTÓRIA E O ENSINO DE ESTATÍSTICA

Nesta seção será apresentada um resumo da história da Estatística e como se desenvolveu o ensino de Estatística no Brasil.

### 3.1 A HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA

Para Memória (2004), a Estatística é um campo do conhecimento que teve o seu desenvolvimento natural através de inúmeros indivíduos ao longo de milênios. Não é tarefa fácil saber quando se originou qualquer ramo do conhecimento, pois isso depende do conceito que fizermos dele e que, naturalmente, evoluirá no decorrer do tempo. A História da Estatística bem confirma esta asserção.

De acordo com Boyer (1996), quando começou a organização das sociedades primitivas, apareceram as primeiras necessidades de saber, numericamente, a respeito dos recursos disponíveis. As sociedades primitivas precisaram distinguir e conhecer determinadas características de sua população e através de sua contagem, poderiam saber a sua composição ou os seus rendimentos.

Segundo Bayer et. al. (2004a), o primeiro dado estatístico do qual se tem conhecimento são os registros Egípcios de presos de guerra por volta de 5000 a.C.. Além desses, existem outros relatos com a mesma origem e que datam de aproximadamente 3000 a.C., sobre a falta de mão-de-obra para a construção das pirâmides. Com o desenvolvimento das civilizações, já no ano 2238 a.C., o Imperador chinês, Yao, mandou que fosse feito o primeiro recenseamento com fins agrícolas e comerciais. No Egito, em torno de 600 a.C., todos os moradores deveriam declarar anualmente ao governo de sua província a sua profissão e suas fontes de rendimento; caso isso não ocorresse seria declarada a pena de morte.

Para Costa (2005), a origem da palavra Estatística está associada à palavra latina “*status*” que significa estado, usada para designar a coleta e a apresentação de dados quantitativos de interesse do Estado. No entanto, a simples

coleta de dados assim apresentados está longe de ser o que entendemos, hoje, por Estatística. Embora a palavra estatística ainda não existisse, há indícios de que 3000 anos a.C. Babilônios, Chineses e Egípcios já realizavam censos.

Entretanto, segundo Costa (2005), a palavra censo significa taxar, tendo sua origem no vocábulo latino “censere”. O primeiro censo que se tem conhecimento está publicado no livro denominado “*Domesday Book*”, que servia de base para o cálculo de impostos. Este livro é o resultado do levantamento solicitado por Guilherme, o Conquistador, em 1085, o qual deveria conter informações sobre terras, proprietários, uso da terra, empregados e animais.

Memória (2004) relata que essa prática tem sido utilizada atualmente por meio dos recenseamentos, dos quais temos o exemplo do censo que é efetuado a cada decênio, em nosso país, pela Fundação IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, órgão responsável por nossos dados estatísticos oficiais.

Entretanto, para Memória (2004), mesmo que a prática de coletar dados sobre colheitas, população humana ou de animais, impostos, entre outros dados, fosse conhecida pelos povos antigos, e se atribua a Aristóteles cento e oitenta descrições de Estados, apenas no século XVII, a Estatística passou a ser considerada disciplina autônoma, tendo como objetivo básico a descrição dos Bens do Estado.

### 3.2 O ENSINO DE ESTATÍSTICA

Conforme Pardal (1993), o ensino de Estatística no Brasil teve início no então denominado “curso matemático” da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho – o qual tinha a duração de seis anos e destinava-se à formação de engenheiros militares – criada em 17 de dezembro de 1792, cuja atual sucessora é a Escola de Engenharia da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), a mais antiga de nossas instituições de Ensino Superior.

Segundo Jolliffe (1998) e Bibby (1986), em 1948 foi criado o Comitê de Educação do Instituto Internacional de Estatística (ISI) e, em 1968, acontece a 1ª mesa redonda sobre ensino de Estatística. A educação Estatística começa a ser discutida em encontros internacionais a partir da segunda metade do século XIX,

mas é, talvez, só após o fim da segunda guerra mundial que a Estatística passa a ser largamente reconhecida como um assunto e com isso inicia-se o interesse pela Educação Estatística.

Pagan (2010) relata que é recente a inclusão do ensino de Estatística no conteúdo curricular das escolas brasileiras, isso se considerar que foi a partir dos anos 80 que a Estatística passou a integrar, porém de maneira tímida, o currículo dos 1º e 2º graus, atuais Ensino Fundamental e Médio, respectivamente. Não existia uma padronização no ensino de Estatística no Brasil, cada estado fazia a sua proposta curricular. Até 1997, era assim que se dava o ensino de Estatística, entretanto, com o surgimento dos PCN, houve a unificação das habilidades e competências a serem trabalhados no Ensino Básico, porém respeitando as diversidades regionais.

Segundo Bayer et. al. (2004a), até a implementação dos PCN, o ensino de Estatística, tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio, era muito restrito. Atualmente, este quadro tem mudado pelo destaque especial dado à estatística e à probabilidade, as quais estão inseridas no volume III (Matemática). Com os PCN, o ensino da Estatística é desenvolvido a partir do Ensino Fundamental, no bloco denominado “Tratamento da Informação”. Segundo o PCN do Ensino Médio, o cidadão está inserido em uma sociedade de constante informatização e globalização, ou seja, precisamos cada vez mais desenvolver a capacidade de comunicação, de criar e aperfeiçoar conhecimentos e valores. A competência em matemática é a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos que são importantes para os cidadãos, tanto para que eles tirem conclusões, quanto para que possam argumentar por um viés quantitativo.

Para Carzola (2009), a Educação Estatística no Brasil tem sua origem histórica na Conferência Internacional “Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística – Desafios para o Século XXI”, realizada na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em 1999 e, a partir daí, começa a tomar forma, enquanto área de pesquisa, com tendência crescente e perspectivas de consolidação. Esta foi mais uma necessidade de ir ao encontro dos problemas de ensino de conceitos e procedimentos estatísticos, que agora estavam oficializados nos PCN.



Brignol (2004) reafirma este movimento recente e relata que o segundo evento foi o IX Seminário IASI de Estatística Aplicada, coordenado pela Associação Internacional para a Educação Estatística – IASE, em 2003, no Rio de Janeiro (RJ), sob o tema “Estatística Aplicada à Educação ou Educação Estatística”. Outro grande evento nacional e internacional foi o ocorrido em Salvador (BA), em 2006, a 7ª Conferência Internacional de Ensino de Estatística – 7ª ICOTS, que foi um grande impulso para a área de Educação Estatística. A produção de conhecimentos e ações, nessa área, até então era tímida.

Os PCN destacam a urgência dos sujeitos serem capazes de comunicar-se, solucionar problemas, tomar decisões, fazer inferências, para agir como consumidores prudentes ou para tomar decisões em suas vidas pessoais e profissionais. Logo, deve-se desenvolver atitudes positivas em relação à Estatística para que os sujeitos possam atingir tais objetivos. É importante salientar que, antes dos PCN, os tópicos de Estatística eram um dos últimos tópicos dos livros didáticos, ou seja, quase nunca ensinado. Porém esta situação tem-se modificado (CARZOLA, 2002).

Para Alro e Skovsmose (2010), não é suficiente saber ler e escrever, é preciso que os alunos aprendam a coletar classificar e interpretar informações retiradas de situações cotidianas que chegam até eles através dos mais variados meios de comunicação: internet, televisão, rádio, revistas, jornais e etc. Todos estes veículos de comunicação utilizam fortemente dados estatísticos organizados em tabelas, gráficos, histogramas, entre outras formas de representação e síntese. Além disso, é necessário que saibam não somente interpretar, mas também, comunicar informações através de recursos estatísticos, bem como utilizar as novas tecnologias, apropriadas para esses fins.

Essas informações não necessariamente são apresentadas de forma correta, pois pode haver distorções e mau uso, o que se deve à falta de ética e intenções maliciosas ou tendenciosas que levam o usuário a uma tomada de decisão equivocada. Assim, os sujeitos não possuindo conhecimentos de Estatística ficam vulneráveis a essas situações. Por isso há o surgimento do interesse pela área de ensino de Estatística. É importante e necessário o desenvolvimento de métodos e material de ensino que propiciem um ambiente de estudo e construção de conhecimentos de Estatística (CARZOLA, 2004).

Para o autor, a Educação Estatística deve ser estudada levando em conta suas particularidades, como por exemplo, o potencial interdisciplinar da disciplina. É necessário que sejam investigados os fatores que interferem no processo de ensino e aprendizagem de Estatística e de Probabilidade. Dessa forma, fica evidente que a Educação Estatística não tem as mesmas dificuldades e características da Educação Matemática. Assim, existe carência e necessidade de pesquisa nesta área, em diversos países, inclusive no Brasil. A proposta de trabalhar com a Educação Estatística nada mais é que pesquisar os fatores que interferem no processo de ensino e aprendizagem, desenvolver métodos e materiais de ensino. É fazer com que os alunos adquiram capacidade de pensar estatisticamente e probabilisticamente, considerando variabilidades e incertezas inerentes aos fenômenos estatísticos e que conseqüentemente tomem suas decisões com maior conforto e segurança possível.

Segundo Brignol (2004), inúmeras são as pedras a serem retiradas do caminho, no que diz respeito ao ensino de Estatística. Sabe-se que muitas vezes os conceitos ou definições de Estatística são abstratos de forma que utilizam termos e notações complexas, ambíguas ou confusas, o que dificulta o ensino e o aprendizado.

Para Brignol (2004, p. 43):

O ensino tradicional de Estatística segue o modelo de aulas expositivas baseadas em apostilas ou livros clássicos no ensino de Estatística. Neste modelo, a distribuição dos conteúdos é linear e a prática na maioria das vezes é feita com exercícios e exemplos desses livros que não raro são distantes da realidade e experiência do aluno e do professor.

De acordo com o autor, é um enorme desafio para o professor buscar atualização tecnológica e usá-la de forma adequada no processo de ensino e aprendizagem, não se detendo na aplicação de fórmulas que calculam valores e chegam a respostas que não fazem sentido para os alunos. Também se faz necessário pensar antes de tudo na formação específica dos educadores para o ensino de Estatística nos cursos de licenciatura, a qual é praticamente inexistente.

Ainda segundo Brignol (2004, p.43):

O ensino de Estatística é realizado, principalmente, por professores de Matemática, pois os conteúdos estão inseridos como tópicos dentro das disciplinas de Matemática. A formação dos professores se restringe a uma ou no máximo duas disciplinas de Estatística e ou Probabilidade, onde apenas são apresentados conteúdos de probabilidade e Estatística sem nenhuma preocupação com os aspectos da didática.

Carzola (2009) relata que a formação dos professores que ensinam Estatística pode ser dividida em dois grupos, o grupo de professores do Ensino Superior e o grupo de professores da Educação Básica. Como não existe a disciplina de Estatística no Ensino Básico, estatísticos são praticamente inexistentes e existe carência desses profissionais ministrando aulas nesse nível. Além disso, o único curso de Licenciatura em Estatística era o da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), extinto em 1997.

Em 2002, foi publicado o Parecer CNE/CES 1.302/2001, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Silva (2011) afirma que essa publicação causou um mal estar, um impacto negativo, ao não reconhecer os esforços da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, que vinha fazendo e ainda faz a apresentação de debates nacionais sobre os problemas e as possíveis soluções para que os cursos de licenciatura em Matemática venham a ter características próprias.

Bayer et. al. (2004b) em seu trabalho “Formação em Matemática x Estatística na Escola: Estamos Preparados?” aborda o despreparo do professor de Matemática para trabalhar com conteúdos de Estatística, o qual muitas vezes prefere não trabalhar este conteúdo em sala de aula. Também salienta a falta de recursos e de material pedagógico para auxiliarem esses professores. E conclui que é fundamental que a formação acadêmica deste professor de Matemática seja desenvolvida em conjunto com a Educação Estatística, conscientizando-o da relevância destes conteúdos na formação de seus alunos. E para isso, os professores, pesquisadores ou estudiosos desta área devem atentar para a elaboração de materiais didáticos que possam ser utilizados como apoio nas aulas de Estatística.

Bayer et. al. (2005) acredita que o assunto da importância do ensino de Estatística e Probabilidade na escola já esteja esgotado, pois sua relevância e

importância são indiscutíveis. Entretanto, cabe a discussão de como esse trabalho de docência deve ser realizado e também cabe estimular o professor de Matemática a buscar atualização constante. É necessário que seja produzido material didático de apoio pedagógico para as aulas, mas não basta produzir material didático, deve-se também fazer uma aproximação deste professor com os conteúdos de Probabilidade e Estatística, sua história, evolução, importância e principalmente sua aplicação em situações cotidianas e reais.

Para Costa e Pamplona (2011), os cursos de Licenciaturas em Matemática não devem só formar educadores matemáticos, mas também educadores estatísticos. Porém essa compreensão não é suficiente. Deve-se levar em conta uma modificação no repertório do professor de Matemática, no que se refere ao ensino de Estatística e Probabilidade, como foi dito anteriormente, e da forma como tais conteúdos são trabalhados com estes futuros professores. Portanto cabe aos professores formadores repensarem o currículo destes cursos, fazendo com que esses conhecimentos sejam aplicáveis tanto na teoria quanto na prática cotidiana. Conseqüentemente, estaremos buscando soluções para contemplar as necessidades dos professores de Matemática, na busca por melhor qualificação profissional e, por conseguinte, na busca de uma abordagem mais instigante do ensino de Estatística.

Vendramini (1998) sugere que esses profissionais fiquem atentos para identificar as dificuldades no ensino de Estatística a fim de buscar soluções ou estratégias de ensino para que seja desenvolvido o letramento estatístico nos seus alunos, estar constantemente motivando e desafiando os alunos para o ensino e aprendizagem, dar ênfase à comunicação constante entre professor e aluno, e acima de tudo respeitar as limitações, dificuldades e velocidade de aprendizado dos alunos.

Pensando em tudo que foi exposto nesta seção, aqui buscamos meios que viabilizem o ensino e a aprendizagem de Estatística e que isso se dê adequado à realidade dos estudantes da EJA e PROEJA. Ao acordarmos diariamente somos constantemente bombardeados com informações em revista, jornal, televisão, entre outros meios de informações e é quase impossível não encontrarmos alguma representação matemática ou estatística nestas informações e como trabalhar este cotidiano com os nossos alunos?

Segundo Almeida (2010), foi por volta da década de 90, nos Estados Unidos que Katherine K. Wallman chamou a atenção para o debate sobre o Letramento Estatístico dos cidadãos adultos que convivem com todo tipo de

informações veiculadas pela mídia. Temos que promover em nossos alunos o letramento estatístico. Segundo Wallman (1993, p.1), pode-se definir como sendo:

“Letramento Estatístico” é a capacidade de compreender e avaliar criticamente resultados estatísticos que permeiam nossas vidas diárias, juntamente com a capacidade de reconhecer a contribuição que o pensamento estatístico pode trazer para as decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais. (grifo do autor, tradução nossa).

Rosetti Júnior (2007) relata que é fundamental que as práticas e conteúdos trabalhados em sala de aula estejam em combinação com as exigências da sociedade contemporânea para que a educação não seja algo distante da vida dos alunos, mas ao contrário, seja parte integrante de suas experiências.

Conti e Carvalho (2010) ressaltam que as propostas de ensino devem ser significativas para o aluno, trabalhando com a realidade. O que é, aparentemente, um consenso entre os educadores matemáticos, porém ainda encontra muita resistência para sua efetivação em sala de aula. No que diz respeito ao ensino de Matemática destinado aos alunos jovens e adultos, é imprescindível que haja essa dimensão para fazer, pensar e aprender Matemática, de forma que exista respeito à origem sociocultural destes alunos.

Ao buscarmos material bibliográfico para essa dissertação, percebemos que existem poucos trabalhos para serem aplicados à Educação Estatística, se comparado à Educação Matemática, e menos ainda material que envolva à EJA e PROEJA . Por conta dessa carência propomos o tema da atual dissertação.

Os PCN do Ensino Médio descrevem as competências e habilidades a serem desenvolvidas em Matemática, mas em momento algum fala sobre alunos que passaram da idade regular de estudo, e tampouco, sobre o tipo de habilidade e competências que devem ser trabalhadas com estes jovens e adultos. Teoricamente a EJA e o PROEJA de Ensino Médio devem seguir o PCN do Ensino Médio regular.

Devido a esta carência de material didático, propomos a realização de uma sequência didática, que é uma forma de organizar os conteúdos a serem trabalhados e é através desta sequência que planejaremos ações com o objetivo de promover essa aprendizagem. Todas as ações são planejadas de forma sequencial, oferecendo desafios com grau de complexidade crescente, fazendo com que os alunos desenvolvam suas habilidade e competências, superando e atingindo novos níveis de aprendizagem.

## **4 A HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL E SUA IMPLEMENTAÇÃO NO CAMPUS ALEGRETE**

A história brasileira da EJA é demasiadamente nova, entretanto, existem relatos que no Brasil Colônia já se dava atenção à população adulta, porém não de forma sistemática, e sim, basicamente, com caráter de doutrinação religiosa e não educacional. Já no Brasil Império, verificou-se a urgência de um ensino noturno para jovens analfabetos e em decorrência disso aconteceram algumas reformas educacionais. No ano de 1876, o então ministro José Bento da Cunha Figueiredo, através de um relatório, aponta a existência de 200 mil alunos presentes nas aulas noturnas. Por muito tempo as escolas noturnas foram a única forma de educação de adultos existente no Brasil (CUNHA, 1999).

Cunha (1999) relata ainda que no início do século XX, deu-se origem a um processo crescente, porém lento, de melhorias na educação de adultos. Entretanto, esse também trazia pontos de vista divergentes com relação a essa modalidade de ensino. Existiam diversas ênfases, não se tinha um consenso na época, como por exemplo, ênfase no domínio da língua falada e escrita, ou domínio das técnicas de produção, ou aquisição da leitura e da escrita como instrumento de ascensão social e progresso do país, ou ainda como valorização da alfabetização de adultos para ampliação da base de votos.

Somente a partir da década de 40, o governo cria um fundo para alfabetização da população adulta, pois já reconhecia os altos índices de analfabetismo do país. No ano de 1945, com o término da ditadura de Vargas, iniciaram movimentos democráticos e com a criação da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura), foi gerada uma forte recomendação aos países participantes, entre eles o Brasil, para que alfabetizassem a população adulta. Por esse motivo, em 1947, o Brasil inicia a 1ª Campanha de Educação de Adultos, a qual sugeria a alfabetização de adultos em três meses e a oferta de um curso primário dividido em duas etapas de sete meses, com a finalidade de promover a capacitação profissional e o desenvolvimento comunitário. Nesta época o adulto analfabeto era considerado incapaz, tanto psicologicamente, quanto socialmente. Assim, não tinham direito ao voto (CUNHA, 1999).

Segundo Soares (1996), houve dois motivos, bem claros, para que

ocorresse essa 1ª Campanha: o primeiro foi uma forte recomendação da UNESCO para dar atenção específica à educação de adultos, como foi mencionado anteriormente; o segundo foi a necessidade da ampliação de eleitores no país, pois ocorria o fim do Estado Novo, que trazia com ele a esperança de um processo de redemocratização.

A partir deste momento inicia-se uma grande discussão sobre a educação de adultos. A Associação de Professores do Ensino Noturno e o Departamento de Educação preparavam-se para a realização do 1º Congresso Nacional de Educação de Adultos. O Ministério chamou dois representantes de cada estado para participarem do congresso, e a partir disso o Serviço de Educação de Adultos do MEC – SEA elaborou e enviou, aos SEA estaduais um conjunto de publicações sobre o tema. Entre os temas trabalhados estavam: o analfabetismo visto como causa da pobreza; o ensino de adultos como tarefa fácil; a não necessidade de formação específica; a não necessidade de remuneração. Com isso, temos o início do processo de mobilização nacional para a discussão da EJA (SOARES, 1996).

Para o autor, a campanha não teve sucesso, embora tenha apresentado aspectos positivos, como as diversas pesquisas na área da psicologia que desmentiram a idéia de incapacidade de aprendizagem desse público. Mas o principal problema detectado para o fracasso dessa campanha foram as precárias condições de funcionamento das aulas, a baixa frequência e aproveitamento dos alunos, a má remuneração e desqualificação dos professores, a inadequação do programa e do material didático à clientela e a superficialidade do aprendizado, devido ao curto período destinado para tal. Entretanto, destacou-se a Delegação Pernambucana, que possuía uma proposta de educação que levava em conta as características das classes populares, da qual fazia parte o Professor Paulo Freire.

A partir do final da década de 50 e início da década de 60, a educação de adultos ganha certo destaque nacional através de iniciativas públicas, decorrentes da intensa mobilização da sociedade civil em torno das reformas de base. A idéia nascida naquele momento era a de que o processo educativo deveria intervir na estrutura social que produzia o analfabetismo, através da educação de base, partindo de um exame crítico da realidade existencial dos alunos. Como mencionado anteriormente, um educador destacou-se. Paulo Freire foi reconhecido nacionalmente por seu trabalho com a educação popular e por suas idéias que renovaram as práticas pedagógicas de alfabetização no país, em especial, a educação de adultos. O Governo terminou a 1ª Campanha em 1963, deixando Paulo

Freire encarregado de desenvolver um Programa Nacional de Alfabetização de Adultos. Mas, em 1964, com o Golpe Militar, esse trabalho foi interrompido, pois para o novo governo era visto como uma ameaça à ordem instaurada, com isso, deu-se início a programas de alfabetização de adultos assistencialistas e conservadores (SOARES, 1996).

De acordo com Gentil (2005, p. 5):

O pensamento pedagógico de Paulo Freire, assim como sua proposta para a alfabetização de adultos, inspirou-se nas principais propostas de alfabetização e educação popular que se realizaram no país no início dos anos 60. Essas propostas foram empreendidas por intelectuais e estudantes católicos engajados numa ação política junto aos grupos populares.

Cunha (1999) descreve que o Governo volta a dar atenção à alfabetização de adultos em 1967, com a criação do Movimento Brasileiro de Alfabetização – Mobral, que tinha como alvo a população de 15 a 30 anos, porém este programa governamental não levava em conta as orientações metodológicas e os materiais didáticos propostos anteriormente por Paulo Freire. A partir dos anos 70, houve a expansão do MOBREAL já com uma proposta de educação integrada, tendo como objetivo a conclusão do antigo curso primário. A implantação do Ensino Supletivo dá-se a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, LDB 5692/71, na qual uma seção é destinada especificamente à EJA e delimita o dever do Estado de promover educação para a faixa etária dos 7 aos 14 anos. Esta lei traz um avanço importante para essa modalidade, pois reconhece a educação de adultos como direito à cidadania.

O MEC, em 1974, propõe a implantação dos Centros de Estudos Supletivos (CES), que desenvolvia a proposta de minimizar tempo e custo. Porém os cursos oferecidos tinham um caráter tecnicista, através de atendimento individualizado e auto-instrução e poderia ser feito em forma de módulos ou mesmo semestral. Com isso ocorre a evasão, o individualismo, o pragmatismo e a certificação rápida e superficial (SOARES, 1996).

Segundo Cunha (1999), com a abertura política, na década de 80, houve melhoria na maneira como era vista a EJA, marcada pela difusão das pesquisas sobre língua escrita com reflexos positivos na alfabetização de adultos e também com o término do programa Mobral em 1985. Com a promulgação da Constituição de 1988, há a ampliação do dever do Estado para com a EJA, garantindo ensino obrigatório e gratuito para todos.



O artigo 208 da Constituição (BRASIL, 1988), tem assegurado que:

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:

- I - educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezesete) anos de idade, assegurada inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria;
- II - progressiva universalização do ensino médio gratuito; [...]

Para Fonseca (2007), a Constituição de 1988 representa um avanço educacional no Brasil, pois estabeleceu a obrigatoriedade e gratuidade da Educação Básica, passando para o Estado a responsabilidade pelo Ensino Fundamental. E dessa maneira, a garantia do direito à Educação Fundamental pública, gratuita e adequada a jovens e adultos ficaria a cargo dos governos municipais e estaduais, que se responsabilizariam pela promoção e implantação de projetos direcionados a este público. Durante o governo Lula, o financiamento da EJA esteve previsto na proposta de criação do FUNDEB – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Escola Básica.

A LDB 9394/96 (BRASIL, 1996) traz, no III Título, as primeiras referências sobre a EJA, nos artigos 4º e 5º:

Art. 4º O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:

- I - ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiveram acesso na idade própria;
- II - universalização do ensino médio gratuito; [...]
- VI - oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando;
- VII - oferta de educação escolar regular para jovens e adultos, com características e modalidades adequadas às suas necessidades e disponibilidades, garantindo-se aos que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola;
- VIII - atendimento ao educando, no ensino fundamental público, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde; [...]

Art. 5º O acesso ao ensino fundamental é direito público subjetivo, podendo qualquer cidadão, grupo de cidadãos, associação comunitária, organização sindical, entidade de classe ou outra legalmente constituída, e, ainda, o Ministério Público, acionar o Poder Público para exigí-lo.

§ 1º Compete aos Estados e aos Municípios, em regime de colaboração, e com a assistência da União:

- I - recensear a população em idade escolar para o ensino fundamental, e os jovens e adultos que a ele não tiveram acesso;
- II - fazer-lhes a chamada pública; [...]

Segundo Silva e Henrique (2010), a LDB 9394/96 representa um avanço para a EJA, ao institucionalizar esta modalidade no Brasil. Ao mesmo tempo em que se consolidam estas políticas públicas, tem sido cada vez mais crescente a

discussão em torno das demandas desse público. Existem dados estatísticos que analisam a educação brasileira e demonstram que o Brasil permanece com o mais expressivo índice de analfabetos absolutos e de pessoas jovens e adultas com baixa escolaridade, comparado com países europeus.

O Decreto Federal 2208/97 faz a regulamentação do parágrafo segundo do artigo 36 e os artigos 39 a 42 da Lei Federal 9394/96, que fala da Educação Profissional e Tecnológica (BRASIL, 1997a). E, juntamente com a Portaria MEC 646/97, institui um grupo de trabalho com o objetivo de apoiar, acompanhar e avaliar a implantação da reforma da educação profissional (BRASIL, 1997b).

Em 24 de junho de 2005, o Governo Federal lança o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA (BRASIL, 2005), através do Decreto 5.478, no âmbito das Instituições Federais de Educação Tecnológica.

De acordo com Silva e Henrique (2010), diante desse decreto inicia-se um novo capítulo para a EJA, abrangendo a integração da Educação Profissional à Educação Básica, ou seja, surge uma ferramenta para propiciar uma profissionalização aliada à Educação Básica.

Em entrevista, proferida em 9 de março de 2009, na data de comemoração do centenário da Escola Técnica do Brasil, o ex Presidente da República Luiz I. Lula da Silva, relata: “[...] um jovem que entra em uma escola e aprende uma profissão tem possibilidade de ter um emprego em qualquer lugar do país” (SILVA, 2011).

Em 9 de maio 2006, o Decreto 5.773 eleva os Centros Federais de Educação Tecnológicas à condição de Instituições de Ensino Superior (BRASIL, 2006c). Em 2008, a Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IF (BRASIL, 2008). E a Portaria do MEC nº 4, de 06 de janeiro de 2009, publicada no Diário Oficial da União do dia 7 subsequente, estabeleceu a relação dos *Campi* componentes do Instituto Federal Farroupilha, onde está inserido o Campus Alegrete/RS (BRASIL, 2009).

Segundo Girardi (2009), no ano de 2005, a então Escola Agrotécnica Federal de Alegrete/RS (EAFA), hoje IFF-CA, assim como as demais Instituições Federais de Nível Técnico do país, recebeu a determinação do comprimento do Decreto 5.478, de 24 de julho do mesmo ano, o qual instituiu no âmbito federal o PROEJA. Inclusive a EAFA já estava desenvolvendo um curso na modalidade EJA,

que visava a inserir um grupo de jovens e adultos das comunidades vizinhas ao sistema de ensino.

Após a realização de um estudo de demanda foram criados dois cursos na modalidade PROEJA: Curso Técnico Agrícola – Habilitação Agroindústria e Curso Técnico em Informática - Habilitação em Hardware e Redes, os quais tiveram suas atividades iniciadas em março de 2006. Esses cursos foram desenvolvidos em duas etapas, integrando Ensino Médio e Profissional, através de aulas presenciais, trabalhos a distância, reforço escolar e projetos interdisciplinares em torno de um tema gerador (Girardi, 2009). Através da Resolução do Conselho Diretor 017/2006, ficou aprovado o primeiro Plano de Curso do Técnico Agrícola (CONSELHO DIRETOR DA EAFA/RS, 2006a). E pela Resolução do Conselho Diretor nº 018/2006 ficou aprovado o primeiro Plano de Curso do Técnico em Informática (CONSELHO DIRETOR DA EAFA/RS, 2006b).

Desde 2006, existem estas duas turmas de PROEJA, nas quais, a cada ano são matriculados 55 novos alunos, 30 para o Curso Técnico Agrícola e 25 para o Curso Técnico em Informática, como previsto no Plano de Curso (CONSELHO DIRETOR DA EAFA/RS, 2006a , 2006b).

Para Alves e Girardi (2010), a integração da Educação Básica à formação profissional através da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica advém da tradição da oferta de cursos de excelência na instituição. Entende-se que um Curso como o PROEJA, pioneiro na região, necessite de uma análise constante com o intuito de aperfeiçoar e aprimorar essa oferta no Campus.

Conforme o Documento Base do PROEJA, para que exista a inserção destes jovens no exercício pleno da cidadania e a ampliação das oportunidades de ingresso no mercado de trabalho, não basta que eles saibam ler e escrever, é necessário que os alunos desenvolvam saber crítico e construtivo de forma que esse saber seja a base necessária para que desempenhem com sucesso seus papéis, nos diferentes âmbitos da vida social, seja ela familiar ou do mundo trabalho, na esfera cultural ou na participação política e social. A orientação é para que as propostas curriculares contemplem o estabelecimento de relações com o mundo do trabalho, com os saberes produzidos nas práticas sociais e cotidianas e o envolvimento de todos com esse mundo e seus saberes formais, seja como trabalhadores, como empregados ou como desempregados. (BRASIL, 2006b).

De acordo com o Documento Base do PROEJA:

Enquanto isso, torna-se indispensável criar condições materiais e culturais capazes de responder, em curto espaço de tempo, ao desafio histórico de implementar políticas globais e específicas que, no seu conjunto, ajudem a consolidar as bases para um projeto societário de caráter mais ético e humano. Neste sentido, é necessário construir um projeto de desenvolvimento nacional auto-sustentável e inclusivo que articule as políticas públicas de trabalho, emprego e renda, de educação, de ciência e tecnologia, de cultura, de meio ambiente e de agricultura sustentável, identificadas e comprometidas com a maioria, para realizar a travessia possível em direção a outro mundo, reconceitualizando o sentido de nação, nação esta capaz de acolher modo de vida solidária, fraterna e ética. (BRASIL, 2006b, p. 23).

Segundo o professor e ex Secretário de Educação Profissional e Tecnológica do MEC, Eliezer Pacheco, no texto de apresentação do Documento Base do projeto, o PROEJA é mais do que um projeto educacional, é uma busca para resgatar e reinserir milhões de jovens e adultos brasileiros, possibilitando a eles uma formação profissional com a perspectiva da formação integral (BRASIL, 2006b).

E também, é bom salientarmos, que os professores que atuam no PROEJA devem estar preparados e amparados, com uma formação adequada e continuada, tanto para a proposta quanto para o público, como apresenta o Documento Base:

Desta forma, é fundamental que preceda à implantação dessa política uma sólida formação continuada dos docentes, por serem estes também sujeitos da educação de jovens e adultos, em processo de aprender por toda a vida (BRASIL, 2006b, p. 27).

Segundo Becker (2003), a função do professor é organizar ações para que o aluno aprenda e não eximir o aluno de seu papel frente à ação, nem tampouco de controlar suas ações. O professor deve, em sala de aula, fazer o papel de mediador, enquanto o aluno constrói-se pela própria atividade.

Percebemos a importância de haver cursos de capacitação para os professores que trabalham com PROEJA e há carência desses cursos. Segundo Girardi (2009), diante da percepção dessa carência, através da Chamada Pública do MEC, foi iniciada em 2008 a primeira edição do Curso de Formação de Gestores no âmbito do PROEJA. Esta foi uma experiência interessante, pois foram quarenta e

um docentes e gestores estudando, refletindo e dialogando sobre PROEJA durante cinco meses.

Diante do que foi exposto nessa seção, que trata da história dos cursos que visam a alfabetizar adultos no Brasil e da implantação do PROEJA, no Instituto Federal, onde foi desenvolvida a presente pesquisa, fica evidente que desde o ano de 1876, com a criação das turmas noturnas, verificamos a ausência de material didático e de formação profissional adequada a este público. E que, mesmo diante de inúmeros programas educacionais, decretos, leis, ou seja, diante de inúmeros avanços no sentido de oferecer melhorias nas condições educacionais que o Brasil apresenta, nós, profissionais com o objetivo de proporcionar educação de qualidade para esses estudantes, ainda enfrentamos dificuldades seja no sentido de receber qualificação profissional, seja no sentido de obter material didático que supra as necessidades desse público.

## 5 A ENGENHARIA DIDÁTICA

Artigue (1996) relata que o termo Engenharia Didática surgiu por volta de 1980, na França, originado na área de Didática das Matemáticas, tendo sua inspiração no trabalho dos profissionais da engenharia, que deveriam possuir sólido conhecimento científico, básico e essencial e ter capacidade de resolver problemas de caráter prático, para os quais não existisse teoria prévia. Assim, sem uma teoria, é necessário elaborá-la, ou mesmo reinventar e ampliar alguma já existente. Analogamente existe o educador que busca em seu trabalho soluções ou melhorias para as dificuldades quando nem sempre existe uma teoria prévia.

Para o autor a denominação Engenharia Didática dá-se em dois níveis. O primeiro pode ser visto como uma proposta de ensino que é trabalhada a partir dos resultados de pesquisa realizada. O segundo é o desenvolvimento de uma metodologia de pesquisa baseada em experiências de sala de aula. A partir da união do conhecimento teórico e do prático, desenvolvem-se novos produtos didáticos, sendo este o referencial da Engenharia Didática.

A Engenharia Didática pode ser aplicada em qualquer disciplina, não somente à Matemática, pois ela é um referencial de pesquisa que visa à união da pesquisa com a prática, porém inicialmente teve o seu foco no ensino de Matemática.

A Engenharia Didática, conforme Artigue (1996) é desenvolvida em quatro fases:

- a primeira fase são as análises prévias;
- a segunda é a concepção e análise *a priori* das situações didáticas da engenharia;
- a terceira é o desenvolvimento da experimentação;
- e a quarta e última fase são as análise *a posteriori* e validação.

Segundo Carneiro (2005), em uma investigação de Engenharia Didática, a fase de análises prévias deve estar fundamentada num quadro teórico didático

geral e em conhecimentos didáticos já obtidos no domínio estudado, tendo como objetivo a análise e o funcionamento do ensino habitual de conteúdos para propor uma intervenção que modifique positivamente o ensino em sala de aula. Entretanto esta análise é elaborada a fim de explicar os efeitos da prática de ensino, as concepções dos alunos e as dificuldades e obstáculos que marcaram a evolução das concepções pedagógicas. O pensamento sobre estas falhas é o marco inicial no trabalho dos educadores, trabalho esse em que se pode determinar modificações no modelo já existente para obter condições mais satisfatórias de ensino e aprendizagem, ou seja, aperfeiçoar, adaptar ou mesmo reorganizar a prática pedagógica de uma maneira que pareça mais satisfatória ao professor/pesquisador.

Artigue (1996) indica que esta análise inclua a distinção de três dimensões entre outras sugeridas, que seriam:

- dimensão epistemológica, aquela que está associada às características do saber;
- dimensão didática, aquela que está associada às características do funcionamento de ensino;
- dimensão cognitiva, aquela que está associada às características do público para o qual o ensino é direcionado.

Entretanto, nas análises prévias, estamos buscando compreender quais aspectos do ensino podem ou devem ser sustentados e também quais poderiam e/ou deveriam ser mudados para tornar o estudo deste conhecimento epistemologicamente ou cognitivamente mais satisfatório e quais os constrangimentos que impedem ou dificultam tais mudanças.

Segundo Artigue (1996), a fase de concepção e análise *a priori*, condiciona uma parte descritiva e uma parte preditiva. É necessário descrever as escolhas efetuadas no âmbito global (proposta didática e a explicação dos objetivos) e no âmbito local, descrevendo cada atividade proposta, explicitando os recursos a serem utilizados, o público e o tempo de duração da proposta. Isto é, para facilitar a análise de uma engenharia, deve-se ter clareza de quais são as variáveis macro-didáticas ou globais e de quais são as variáveis micro-didáticas ou locais.

Conforme Gomes (2008, p. 11-12):

As escolhas globais são aquelas referentes à organização global da Engenharia. A partir dessas escolhas globais, segue-se para um plano de ações onde intervêm nas escolhas locais.

As escolhas locais estão articuladas com previsões a respeito do comportamento dos alunos. Ao mesmo tempo em que se explica como se vai tentar desenvolver um controle das relações entre os sentidos dos comportamentos dos alunos e as situações didáticas propostas, formulam-se hipóteses que serão comparadas com os resultados finais, contribuindo para validação da Engenharia. Antes do plano de ações, as hipóteses estão implícitas, tornando-se explícitas e verbalizadas após o delineamento do plano de ação, quando se tem idéia do todo.

Ao pensar nas escolhas globais e locais e no conteúdo, estabelecemos as nossas hipóteses, sobre a previsão do raciocínio e o comportamento dos alunos diante da proposta de sequência. Essas hipóteses deverão ser comparadas com os resultados obtidos, após a aplicação desta sequência para serem verificados se todos ou parte dos objetivos propostos foram alcançados GOMES (2008).

Para Artigue (1996), a terceira fase, a experimentação, é a parte em que o professor coloca em prática sua proposta didática, elaborada a partir da fase um e dois, fazendo relatos de como foi ministrada, as observações e anotações realizadas a partir das aulas aplicadas e também realiza a análise das produções dos alunos feitas dentro e fora da sala de aula. A partir deste material coletado passamos para a fase final da engenharia que é a análise *a posteriori* e validação.

Para Artigue (1996, p. 197) “... no registro de estudo de casos, e cuja validação é essencialmente interna, fundada no confronto entre a análise *a priori* e a análise *a posteriori*”.

Neste momento, realiza-se a análise de tudo que foi considerado como hipótese pelo professor/pesquisador e o que foi validado ou não com a experiência. Nesta fase realiza-se a análise e comparação das hipóteses em relação às questões propostas no trabalho, isto é, compara-se a hipótese e o produto final obtido através da observação durante a aplicação da proposta didática na fase de experimentação. Mostram-se as hipóteses que foram verificadas como verdadeiras e sugere-se modificações para aquelas que não foram (GOMES, 2008).

Segundo Gomes (2008), é importante salientar que a não validação de uma ou mais hipóteses não implica na invalidação da engenharia, pelo contrário, a partir desta verificação da não validade de uma hipótese, o professor/pesquisador pode sugerir uma nova reescrita desta hipótese, o que gera uma nova reflexão sobre a proposta de sua pesquisa e, conseqüentemente aumenta seu conhecimento sobre



o tema proposto. Ainda em relação à validação da engenharia, deve-se fazer considerações sobre a reprodutibilidade da engenharia. Nestas considerações podem ser indicadas novas ideias acerca do conteúdo ou tema da pesquisa realizada.

Abaixo, na Figura 02, apresentamos o diagrama das principais ideias envolvidas na Engenharia Didática.

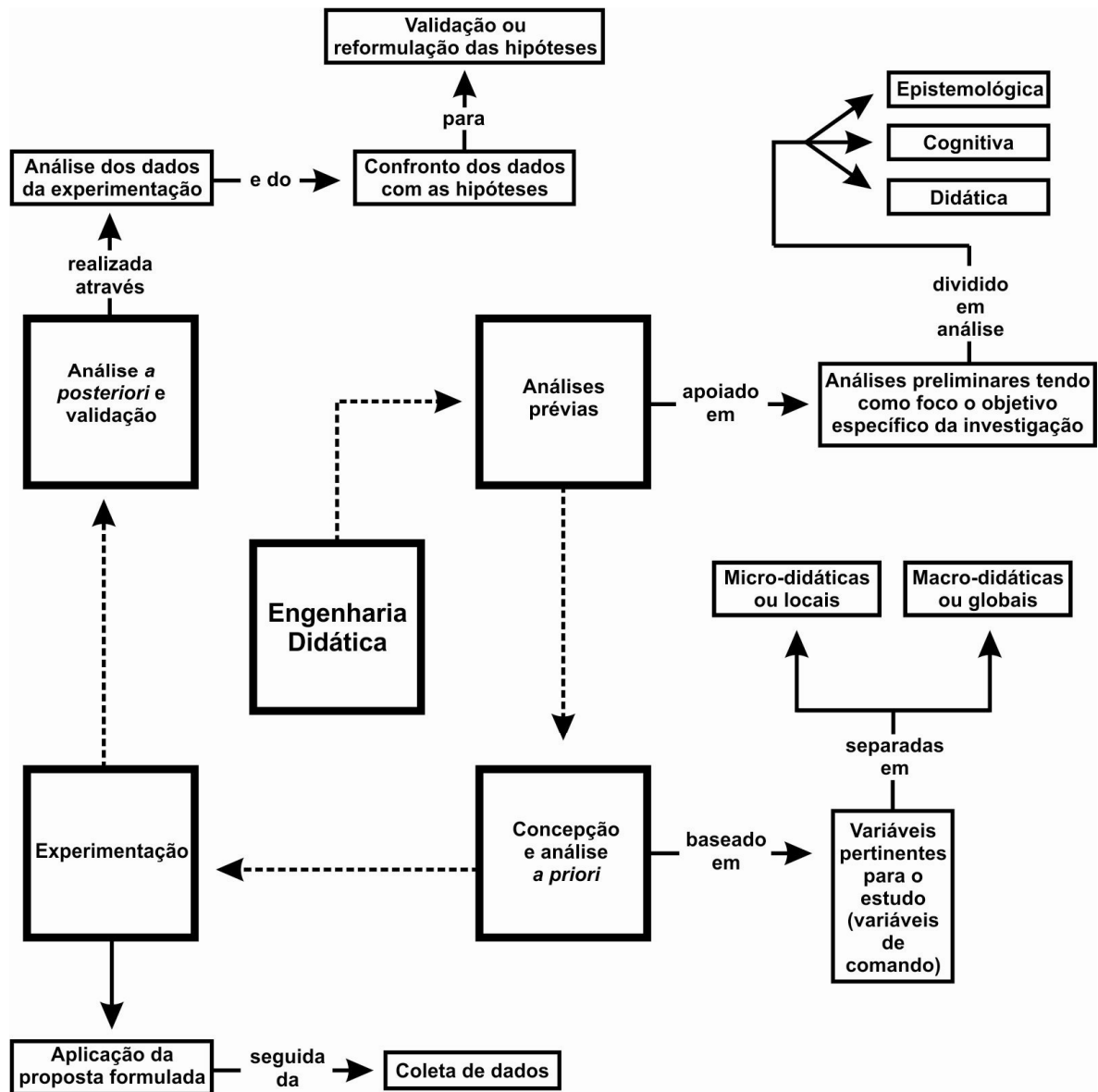


Figura 02 – Diagrama de ideias destacando os princípios da Engenharia Didática.

É importante lembramos que a Engenharia Didática, que foi proposta e aplicada, não está em hipótese alguma almejando encontrar a verdade sobre algum método de ensino, e sim buscando uma maneira que, talvez, seja produtiva e eficaz para um grupo de alunos de Ensino Médio na modalidade PROEJA.

## 6 AS ANÁLISES PRÉVIAS DA ENGENHARIA DIDÁTICA

Nesta seção, é realizada a caracterização das dimensões epistemológicas, cognitivas e didáticas.

### 6.1 DIMENSÃO EPISTEMOLÓGICA

Para Viali e Sebastiani (2010), o ensino de Estatística e Probabilidade, no Ensino Básico, utilizando dados reais, coletados pelos próprios alunos, pode ser uma forma de motivação para os educandos, sem necessariamente ter de utilizar exemplos e exercícios de livros didáticos que, em muitos casos, não possuem uma contextualização ou mesmo interdisciplinaridade muitas vezes necessária em sala de aula.

Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006a, p.69):

..., o ensino médio tem como finalidades centrais não apenas a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, no intuito de garantir a continuidade de estudos, mas também a preparação para o trabalho e para o exercício da cidadania, a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a compreensão dos processos produtivos.

Portanto, com essas definições de propósitos, nota-se que a escola atual não deve mais ficar amarrada ao ensino de natureza enciclopédica, mas sim desenvolver competências, nas quais o aluno pode ampliar habilidades de investigação, compreensão, comunicação, representação e também não menos importante, que se dê com a contextualização sociocultural. A Matemática também deve ser uma ferramenta prática utilizada para resolver problemas do cotidiano. O estudo da Estatística no Ensino Médio deve viabilizar a aprendizagem da formulação de questionamentos que podem ser resolvidos através de coleta, organização e representação de dados. É recomendado dar atenção à construção e à representação de tabelas e gráficos. O ensino de Estatística no Ensino Médio visa à intensificar o estudo sobre as medidas de posição – média, moda e mediana – e as

medidas de dispersão – desvio médio, variância e desvio padrão, que deveriam ter sido abordadas no Ensino Fundamental de forma mais intuitiva (BRASIL, 2006a).

Como destaca Fonseca (2007), o professor deve instigar a negociação entre as demandas apresentadas pelos alunos e o currículo escolar em relação à produção do conhecimento matemático. Ou seja, devemos ter certa sensibilidade, que é um exercício cotidiano de cultivar e exercitar, saber acolher as reações e transformá-las em conhecimento.

## 6.2 DIMENSÃO COGNITIVA

A turma, em que a sequência didática foi aplicada, era composta por ex-alunos, o que facilitou o trabalho, pois eu já tinha conhecimento do ritmo de aprendizado de cada um deles. Primeiramente, a fim de descobrir em que nível estava o conhecimento estatístico dos alunos, foi aplicada a seguinte pergunta: Em sua opinião o que é Estatística?

Esta pergunta teve o intuito de verificar quais os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do conteúdo que iríamos estudar mais adiante. Os resultados dessa pergunta serão abordados na seção: A análise das atividades dos alunos. A partir dela, demos início ao desenvolvimento do material que seria aplicado na sequência direcionada.

## 6.3 DIMENSÃO DIDÁTICA

Santos et al. (2008) relata que vivemos um momento histórico, em que o fluxo de informações é constante, crescente e seu acesso está cada vez mais fácil. Basta abrir um jornal, uma revista ou mesmo assistir à televisão para perceber que a Estatística está inserida no nosso cotidiano e no de nossos educandos. Existem informações a esse respeito que passam rapidamente diante de nossos olhos e de diversas formas, como por exemplo, os gráficos e as tabelas que fazem parte do nosso dia-a-dia.

O ensino de Matemática tem se dado de forma abstrata e descontextualizada, o que gera um quadro de inúmeras dificuldades na aprendizagem dos conteúdos por parte dos alunos. Devemos ressaltar, novamente, as dificuldades enfrentadas pelos professores no que diz respeito às metodologias apresentadas no material didático disponível. Em relação às metodologias, é fácil depararmos com livros didáticos que tornam os conceitos incompreensíveis, desde os mais simples até os mais complexos (ROTUNNO, 2007).

Segundo Santos et al. (2008), frequentemente, os alunos não conseguem entender a relação existente entre a Matemática e o cotidiano e, menos ainda, relacioná-la à prática. E do outro lado, estão os professores, que geralmente, não conseguem encontrar uma forma eficiente de ensinar, o que culmina na desmotivação, também, dos docentes.

Os PCN, criados e implementados em 1996, começaram a abrir espaço para uma nova proposta educacional, tentando direcionar e orientar o trabalho do professor ao fazer considerações sobre a diversidade de nossos alunos, sobretudo cultural, social e étnica. Ensinar Matemática, em especial Estatística, não é apenas priorizar o ensino de fórmulas e cálculos, mas sim desenvolver no aluno a habilidade de coletar, organizar, interpretar e tomar decisões frente aos dados a fim de apreendê-la e utilizá-la como ferramenta (ROTUNNO, 2007).

Portanto, para o autor, a partir dos PCN, a Estatística tem sido alvo de muitos teóricos e já figura em livros didáticos. A Matemática está inserida no terceiro volume, que de certa forma reconhece a relevância das diferentes formas de representar as informações matemáticas e a relação significativa dela com o cotidiano do aluno.

Segundo Gay (2008), a importância do livro didático não se dá só do ponto de vista do aluno, mas também do professor, que, na maioria das vezes, o utiliza como fonte de pesquisa, já que é um material acessível para ser empregado na organização das aulas. Entretanto, é necessário que o professor tenha a sua disposição uma variedade de livros de qualidade, e que estes estejam adequados as várias realidades sociais e regionais do Brasil.

Neste trabalho foram analisamos sete livros didáticos, que são parte do acervo da biblioteca do IFF-CA e também o livro adotado disponibilizado pelo Governo Federal através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Foram analisados livros do Ensino Médio regular, já que, como já foi afirmado anteriormente, não foram encontrados livros didáticos direcionados ao público do PROEJA.

Os livros analisados foram:

Livro A: BIANCHINI, Edwaldo; PACCOLA, Herval. *Curso de matemática*. Volume 3. 3ª ed. rev. São Paulo: Moderna, 2004.

Livro B: DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: contexto e aplicações*. Volume 3. 3ª ed. São Paulo: Ática, 2007.

Livro C: FACCHINI, Walter. *Matemática para a escola de hoje: livro único*. São Paulo: FTD, 2006.

Livro D: MELLO, José Luiz Pastore. *Matemática: construção e significado*. Volume único. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2005.

Livro E: PAIVA, Manoel Rodrigues. *Matemática*. Volume 1. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2009.

Livro F: RIBEIRO, Jackson. *Matemática: ciência e linguagem*. Volume único. 1ª ed. São Paulo: Scipione, 2007.

Livro G: YOUSSEF, Antonio Nicolau; FERNANDEZ, Elizabeth Soares Vicente Paz. *Matemática: volume único para o Ensino Médio*. Coleção De olho no mundo do trabalho. 1ª ed. São Paulo: Scipione, 2004.

Para facilitar a visualização dos dados obtidos em análise quantitativa, desenvolvemos os quadros, em que estão contidos dados que consideramos relevantes ao longo do desenvolvimento dessa pesquisa. Os livros analisados serão referidos pelas letras conforme anteriormente descrito.

<b>Livro</b>	<b>Média de páginas por capítulo</b>	<b>Número de páginas de Estatística por livro</b>
<b>A</b>	<b>21</b>	<b>35</b>
<b>B</b>	<b>31</b>	<b>30</b>
<b>C</b>	<b>16</b>	<b>28</b>
<b>D</b>	<b>22</b>	<b>36</b>
<b>E</b>	<b>34</b>	<b>26</b>
<b>F</b>	<b>18</b>	<b>35</b>
<b>G</b>	<b>24</b>	<b>25</b>

Quadro 03 – Comparação da média de páginas por capítulo e o número de páginas de estatística.

Notamos pelo Quadro 03, que o número de páginas total por volume, destinado a trabalhar conteúdos de Estatística, foi quase sempre superior à média de páginas por capítulo dos livros analisados, com exceção do livro B e E. Em média os autores destinam aproximadamente 31 páginas para desenvolver os conteúdos relacionados à Estatística.

<b>Livro</b>	<b>Média de exercícios por capítulo</b>	<b>Número de exercícios de Estatística por livro</b>
<b>A</b>	<b>67</b>	<b>75</b>
<b>B</b>	<b>103</b>	<b>70</b>
<b>C</b>	<b>50</b>	<b>47</b>
<b>D</b>	<b>167</b>	<b>103</b>
<b>E</b>	<b>91</b>	<b>45</b>
<b>F</b>	<b>70</b>	<b>73</b>
<b>G</b>	<b>69</b>	<b>30</b>

Quadro 04 – Comparação da média de exercícios por capítulo e o número de exercícios de estatística.

No Quadro 04, verificamos que apenas os livros A e F possuem número de exercícios maior do que a média de exercícios por capítulo e, mesmo assim, poucos exercícios a mais, mesmo que a maioria dos autores trabalhe com um número de páginas maior do que as destinadas aos demais capítulos. Entretanto, o número de páginas não se relaciona à quantidade de exercícios por disciplina, pois

mesmo que o conteúdo de Estatística esteja disposto ao longo de um número de páginas superior ao espaço destinado às outras disciplinas, essa superioridade não se reflete no número de exercícios destinados à disciplina enfocada.

	Assunto	Livros analisados						
		A	B	C	D	E	F	G
Organização e apresentação dos dados	Tabelas	⊕	⊕	∇	⊕	⊕	∇	⊕
	Gráficos	⊕	⊕	∇	⊕	⊕	∇	⊕
Medidas de posição	Média	⊕	⊕	∇	⊕	⊕	∇	∇
	Moda	⊕	⊕	∇	⊕	⊕	∇	∇
	Mediana	⊕	∇	∇	⊕	⊕	∇	∇
Medidas de dispersão	Variância	⊕	∇	∇	⊕	ϕ	∇	∇
	Desvio padrão	⊕	∇	∇	⊕	ϕ	∇	∇
	Desvio médio	⊕	ϕ	∇	⊕	ϕ	∇	ϕ
<b>Legenda:</b>								
<b>Assunto ausente:</b> $\phi$ <b>Pouca motivação:</b> $\nabla$ <b>Motivação satisfatória:</b> $\oplus$								

Quadro 05 – Motivação dos tópicos apresentados nos livros analisados.

Podemos observar, no livro B, do Quadro 05, a ausência do tópico “desvio médio”, e o livro E não trabalha com as “medidas de dispersão”. Comparando os dados do Quadro 05 com os dados do Quadro 03, que apresenta o livro B e E com número menor de páginas, com relação à média dos demais capítulos, pode-se atribuir a ausência desses conteúdos ao fato de os livros B e E terem apresentado média de páginas abaixo dos demais capítulos, pois se esses conteúdos estivessem contemplados, muito provavelmente os dois livros apresentariam média mais alta no número de páginas por capítulos.

Além disso, os autores dos livros B e E vão contra as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil 2006a), as quais propõem uma intensificação do estudo sobre as medidas de posição e dispersão.

Segundo Santos (2008), o Ministério da Educação – MEC possui um conjunto apropriado de recomendações para o ensino de Estatística. Entretanto, os

livros didáticos, na sua grande maioria, apesar de abordarem conteúdos de Estatística, o fazem com intensidade inferior à sugerida pelo MEC.

A importância da Estatística tem sido evidenciada não só pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, mas também pela sociedade em geral, através dos meios de comunicação. Portanto, vemos que a Estatística ainda precisa ganhar muito espaço dentro do cotidiano das escolas e uma solução para conquistar esse espaço é ser um conteúdo mais presente nos livros didáticos, visto que é o material mais utilizado pelos professores. Além disso, como já foi mencionado, é necessário preparar melhor os professores, através de cursos de formação ou mesmo durante a graduação, para o ensino de Estatística.

A respeito dessa pesquisa salientamos que a análise da bibliografia em questão não tem o objetivo de verificar qual livro é mais adequado, e sim analisar se o conteúdo foi contemplado e que tipo de abordagem apresenta. Além disso, reiteramos que os livros analisados são direcionados ao Ensino Médio regular e não ao público para o qual o trabalho é direcionado.

<b>Questionamentos</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
<b>O assunto proposto é contextualizado?</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
<b>Os exemplos propostos são contextualizados?</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
<b>Quais as representações propostas?</b>	<b>Tabela Gráfico</b>	<b>Tabela Gráfico</b>	<b>Tabela Gráfico</b>	<b>Tabela Gráfico</b>	<b>Tabela Gráfico</b>	<b>Tabela Gráfico</b>	<b>Tabela Gráfico</b>
<b>Existe participação do aluno na organização dos dados?</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
<b>Existe a interpretação dos dados pelos alunos?</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
<b>Os exercícios propostos são de imediata resolução?</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>

Quadro 06 – A estatística nos livros didáticos do Ensino Médio.

No Quadro 06, vemos que a Estatística é contemplada em todos os livros didáticos, porém a ausência de um consenso sobre como os conteúdos são abordados, chama a atenção.

Destaco os livros A e D que trazem assuntos contextualizados, de forma que o aluno consegue estabelecer ligação entre a Matemática e o seu cotidiano. Observando o exemplo da Figura 03, a seguir, e os exercícios propostos na Figura



04 e 05, percebemos que todas estas questões são de raciocínio e não mera aplicação das fórmulas. Sabemos que, ao contextualizarmos situações matemáticas com assuntos do cotidiano do educando, oportunizamos o desenvolvimento do raciocínio matemático e a capacidade de analisar situações reais.

**Exemplo 1**

### Os dois sistemas

As diferenças entre escolas convencionais e cooperativas de ensino

ESCOLAS PARTICULARES	COOPERATIVAS EDUCACIONAIS MONTADAS PELOS PAIS
1 São em geral empresas cujo objetivo é o lucro.	1 Formadas pelos pais, não visam lucros.
2 O dono da instituição define o método de ensino e contrata professores e funcionários.	2 Os pais definem o método de ensino e escolhem professores e funcionários.
3 O aluno só paga as mensalidades. Todo o investimento é feito pela escola.	3 Os pais compram uma cota de participação na sociedade. Também pagam mensalidades.
4 A mensalidade leva em conta o custo de manutenção e a margem de lucro.	4 A mensalidade é calculada de acordo com as despesas. Costuma ser 40% mais barata que a de uma escola particular similar.
5 A participação dos pais nas atividades do colégio é limitada.	5 O conselho de pais toma todas as decisões administrativas e pedagógicas.

Fonte: Reproduzido de *Veja*, 6 de outubro de 2002 (Maria Cristina Pomper Mayer/Organização das Cooperativas Brasileiras).

A partir do quadro acima, podemos observar que as escolas particulares contrapõem-se às cooperativas. As escolas visam ao lucro, estão centralizadas no dono e a participação dos pais é limitada. Já as cooperativas educacionais são montadas pelos pais e não visam ao lucro.

Figura 03 – Exemplo 1, livro A, pág. 11.

**27.** Em uma pesquisa as rodovias brasileiras podiam ser classificadas em: com pavimento bom ou ótimo ou com pavimento deficiente, ruim ou péssimo.

Ano	Porcentagem	Classificação	Extensão
2001	47,7%	com pavimento bom ou ótimo	? ≈ 22.467 km
2002	38,8%	com pavimento deficiente, ruim ou péssimo	18.275 km

Fonte: Confederação Nacional do Transporte.

a) Complete a tabela e calcule a extensão correspondente ao pavimento deficiente, ruim ou péssimo em 2001. Extensão correspondente ao pavimento deficiente, ruim ou péssimo em 2001: ≈ 24.634 km

b) Que conclusão você pode tirar em relação à pavimentação das estradas, sabendo que, em 1999, 62,2% das estradas foram classificadas com pavimento bom ou ótimo? Ver resolução no Guia do professor.

Figura 04 – Exercício proposto, Livro D, pág. 409.

**30. Futebol.** (Fuvest-SP) O número de gols marcados nos 6 jogos da primeira rodada de um campeonato de futebol foi 5, 3, 1, 4, 0 e 2. Na segunda rodada, serão realizados mais 5 jogos. Qual deve ser o número total de gols marcados nessa rodada para que a média de gols, nas duas rodadas, seja 20% superior à média obtida na primeira rodada? 18 gols

Figura 05 – Exercício proposto, Livro D, pág. 428.

Dessa forma, percebe-se que a maioria dos autores direciona os exercícios propostos de forma imediata, ou seja, aplicação imediata de fórmulas com raríssimos questionamentos, fazendo com que o aluno reproduza os exemplos propostos nos exercícios. Observe, por exemplo, a Figura 06 retirada do livro B, adotado pelo IFF-CA, e a Figura 07, retirada do livro F, que mostra a aplicação de fórmulas sem haver qualquer questionamento no exercício proposto.

**Exercícios propostos**

**27.** Durante os sete primeiros jogos de um campeonato, um time marcou, respectivamente, 3, 2, 1, 1, 4, 3 e 2 gols. Determine:  
a) a média de gols por partida (MA);  
b) a moda (Mo);  
c) a mediana (Me).

**28.** De segunda-feira a sábado, os gastos com alimentação de uma pessoa foram 15, 13, 12, 10, 14 e 14 reais. Determine:  
a) a média diária de gastos (MA);  
b) a moda (Mo);  
c) a mediana (Me).

Figura 06 – Exercício proposto, Livro B, pág. 183.



Figura 07 – Exercício proposto, Livro F, pág. 518.

Além disso, os exercícios deveriam conter as conversões, ou seja, transformar tabela em gráfico e vice-versa e também transformar tabelas ou gráficos em texto escrito na língua natural. A conversão torna o exercício mais rico, pois quando ocorre, o aluno pode perceber que a Estatística é um objeto matemático de tratamento de dados e pode ser representado visualmente sob diferentes formas.

Atualmente, a importância da Estatística pode ser percebida como uma linguagem a ser ensinada visando ao desenvolvimento das habilidades de leitura, interpretação e organização, porém ainda existe muito a ser feito na Educação Matemática em relação ao ensino e aprendizagem de um modo geral.

## 7 AS CONCEPÇÕES E ANÁLISES A *PRIORI* DA ENGENHARIA DIDÁTICA

Na seção 1, Apresentação da Pesquisa, foram explicitadas a proposta didática, os objetivos e as escolhas no âmbito local, quando descrevemos as atividades propostas, os recursos a serem utilizados e o público alvo. É nessa fase, “As Concepções e Análises *a priori* da Engenharia Didática”, que são descritas as escolhas no âmbito global e as escolhas no âmbito local.

### 7.1 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA DE APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A caracterização da turma baseamos nos dados colhidos através da análise das respostas do questionário, conforme Apêndice A, preenchido pelos alunos da PROEJA. Além disso, houve conversas informais que auxiliaram na realização desta caracterização. Este questionário foi aplicado no início do mês de setembro de 2011, na 6ª turma do Curso Técnico em Informática do IFF-CA, com o intuito de obter dados relativos à proveniência destes alunos, condições sociais e econômicas, onde realizaram o Ensino Fundamental, expectativas presentes e futuras, entre outros questionamentos.

Todos os alunos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, Apêndice B, o qual explica a proposta do trabalho, deixando claro que a participação não é obrigatória. Não foi surpresa que todos consentiram em participar. Inclusive, comentaram que se sentem lisonjeados de participarem de uma atividade para fim acadêmico.

A turma, que foi o objeto de investigação deste trabalho, era formada, no início do ano letivo, por 25 alunos, dos quais, 1 evadiu por motivos particulares. Portanto, contamos com 24 alunos, sendo maior o número de mulheres, num total de 13, equivalendo a aproximadamente 54% e 11 homens, representando 46% do público. A seleção para ingresso de alunos na PROEJA do IFF-CA é feita através de

três critérios: o primeiro é a maior idade, o segundo, o maior tempo de conclusão do Ensino Fundamental e um terceiro e último é a menor renda financeira.

Com relação à faixa etária, a composição da turma é bastante heterogênea, com idades variando entre 18 e 53 anos, com uma média de idade de 32 anos. Destes alunos, 50% têm entre 18 e 30 anos. Essa informação confirma a previsão efetuada no Documento Base (BRASIL, 2006b, p.6), que relata: “Um agravante na situação brasileira diz respeito à presença forte de jovens na EJA, em grande parte devido a problemas de não-permanência e insucesso no ensino fundamental regular”.

Em relação à etnia, verificamos que a maioria dos pesquisados, representado por 67%, identificaram-se como brancos e os demais como mulatos ou negros.

Outra questão que abordamos foi o estado civil deste público. Verificamos a relação existente entre idade e estado civil. Os mais jovens são solteiros, representando cerca de 41,5%. Creio que, por isso, cerca de 87,5% deles more na casa de familiares.

Quanto à atividade remunerada, os dados mostraram que 10 alunos possuem um emprego fixo ou fonte de renda autônoma, sendo que 8 alunos não trabalham e são mantidos pela família, geralmente os alunos mais jovens. O que podemos aprender desse parágrafo e do anterior é a dependência financeira daqueles com menor faixa etária.

Ainda pudemos constatar outro dado importante: 100% dos alunos são originários de escolas públicas de Alegrete e arredores. Durante a pesquisa, eles relataram que cursaram o Ensino Fundamental em escolas públicas, devido à situação financeira da família. A maioria, 8 alunos, terminou o Ensino Fundamental na modalidade de EJA, e em seguida iniciou o Ensino Médio. E 7 alunos, iniciaram o Ensino Médio entre 1 e 5 anos após o término do Ensino Fundamental, 5 começaram seus estudos entre 6 e 10 anos após o abandonar a vida escolar, e 4 voltaram a estudar depois de terem interrompido os estudos por mais de 11 anos.

A maioria voltou a estudar porque souberam do curso por amigos (71%). Eles esperam completar o Curso Técnico para conseguir uma atividade laboral

melhor remunerada. 80% do público visam à continuação de seus estudos em um curso de Nível Superior.

Ao compararmos os índices de escolaridade dos genitores dos alunos do PROEJA, pode-se perceber que 42% dos pais e mães possuem escolaridade entre 1ª e 4ª série do Ensino Fundamental (antigo primário). Já os que possuem companheiros, responderam que os mesmos têm Ensino Médio completo. Dos que vivem com a família, o pai tem como principal fonte de renda a agricultura ou a pesca e a mãe não trabalha fora. Estão nessa situação trabalhista os pais e mães de 52% dos alunos.

A turma em geral é muito receptiva com as atividades propostas, principalmente aquelas que envolvem mudanças na metodologia e na forma com que são abordados os conteúdos, ou seja, quando há associação constante entre a teoria e nas práticas cotidianas. Graças à valorização dos saberes prévios dos alunos, existe um aumento significativo da motivação, participação e presença em aula.

## 7.2 A SEQUÊNCIA APLICADA NA TURMA DE PROEJA

Após os alunos terem aceitado participar deste trabalho e assinado o termo de consentimento livre e esclarecido, o que ocorreu na primeira semana de setembro de 2011, foi proposta a pergunta: Em sua opinião, o que é Estatística? A ideia desta pergunta surgiu para verificar e valorizar seus conhecimentos prévios, com o intuito de elaborar e propor um material que valorizasse estes saberes e também pudesse realizar a associação entre a teoria e prática cotidiana.

Para Fonseca (2009, p. 101) “[...] estatística descritiva se constitui num conjunto de técnicas que objetivam descrever, analisar e interpretar os dados numéricos de uma população ou amostra”.

Entretanto, segundo Moraes (2009, p.9) a estatística descritiva:

Trata da coleta, organização, classificação, apresentação e descrição dos dados de observação. Refere-se à maneira de apresentar um conjunto de dados em tabelas e gráficos e à maneira de resumir, através de certas medidas, as informações contidas nestes dados.

De acordo com Crespo (1991, p. 13), “A estatística é a parte da Matemática Aplicada que fornece métodos para a coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados e para a utilização dos mesmos para tomada de decisões”.

Para Triola (2008, p.4):

Estatística é um conjunto de métodos para o planejamento de estudos e experimentos, obtenção de dados e consequentemente organização, resumo, apresentação, análise, interpretação e elaboração de conclusões baseadas nos dados.

Como visto, existe consenso entre os autores sobre a definição de estatística, pois os conceitos são semelhantes, diferenciando-se apenas nos enunciados. Entretanto, todos os alunos responderam de forma coerente essa pergunta, como pode ser conferido a seguir:

“É a coleta e contagem de dados e sua interpretação geralmente usadas em pesquisas” (Resposta do Aluno B).

“Na minha opinião, é um conjunto de métodos de cálculos, que pode ser de grande utilidades em várias áreas, dando estimativas para determinadas pesquisas” (Resposta do Aluno D).

“Na minha opinião estatística é um instrumento, que tem como base os cálculos, para avaliar índices, exemplo de inflação, desemprego. Utilizada dados que são coletados nas ruas, escolas, etc, como base” (Resposta do Aluno H).

“Para mim estatística é uma maneira mais fácil de se demonstrar dados comparativos e também para se organizar dados” (Resposta do Aluno P).

A partir da apreciação das respostas dadas pelos alunos, tivemos o ponto de partida para desenvolver um material direcionado aos seus conhecimentos prévios acerca do conteúdo. A sequência didática completa está disponibilizada no Apêndice C.

Conforme as definições expostas pelos autores e alunos, vê-se que os últimos possuem uma boa noção da definição de Estatística, visto que todas as definições apresentadas trazem a preocupação com a coleta de dados, a contagem e com os cálculos.

O material foi dividido inicialmente em quatro aulas (8 horas/aula) e uma atividade extra (2 horas/aula) fazendo um encerramento das aulas anteriores. Na primeira aula, foram trabalhados os conceitos básicos que envolvem a Estatística,



tais como: população, amostra e variável. Na segunda, apresentamos as definições de frequência, frequência relativa, frequência acumulada, frequência relativa acumulada, classe, amplitude de classe e também iniciamos a montagem de tabelas de distribuição de frequência. A terceira aula foi destinada às medidas de tendência central como, por exemplo: média, mediana e moda, para dados não agrupados e agrupados. Na quarta e última aula trabalhamos representação gráfica e interpretação de dados. Essa foi a aula mais importante, pois pudemos utilizar todos os conceitos trabalhados nas aulas anteriores. Para fazer um encerramento foi proposta aos alunos uma atividade extra com três questões visando à verificação de seu aprendizado.



## 8 A ANÁLISE DAS ATIVIDADES DOS ALUNOS

Nessa seção, descrevemos como se deu a aplicação da terceira fase do que propõe a metodologia da Engenharia Didática, a qual consiste em aplicar a sequência didática, elaborada a partir da fase um e dois (Análises Prévias e Concepção e Análise *a priori*), realizando observações e anotações. Foi dada ênfase às resoluções apresentadas pelos alunos utilizando como referencial a Teoria de Registros de Representação Semiótica de Duval.

As aulas foram dispostas da seguinte forma: na primeira parte da aula expusemos a parte teórica e, na segunda, houve a resolução das atividades propostas. Os conteúdos foram dispostos em quatro aulas e mais uma atividade extra, de forma que houve uma aula por encontro. Já que a fixação do conteúdo deu-se através da parte prática. Assim, comentamos a parte prática das atividades baseando-se na resolução dos alunos. Organizamos os resultados nos quadros 07, 09, 11, 12 e 13, onde pontuamos quantos alunos chegaram à resposta esperada para cada exercício, com sua respectiva porcentagem.

### 8.1 AULA 1 – ESTATÍSTICA – CONCEITOS BÁSICOS

#### ATIVIDADE 1

Identifique as variáveis e classifique-as em qualitativa, quantitativa discreta ou quantitativa contínua.

- a) Os números de telefones em uma lista telefônica.
- b) Marcas de telefones celulares.
- c) Tamanhos de roupa expressas em P, M, G, GG.
- d) Tipos de vinhos vendidos em um supermercado.
- e) O número de livros da biblioteca de uma escola.
- f) A estatura dos jogadores de futebol de um time.
- g) O número de garrafas de vinho vendidos em um supermercado.
- h) Preços de carros.
- i) Grau de escolaridade dos funcionários de uma empresa.
- j) Números de alunos participantes em uma gincana.

A atividade 1, traz a ideia de classificação, ou seja, teriam que detectar a diferença entre quantidade e qualidade. Se a variável fosse quantitativa, deveria ser verificado se ela era contínua ou discreta. A maioria conseguiu chegar à resposta desejada. A Figura 08 mostra a resolução proposta pelo Aluno R, que era a resposta esperada para esta atividade.

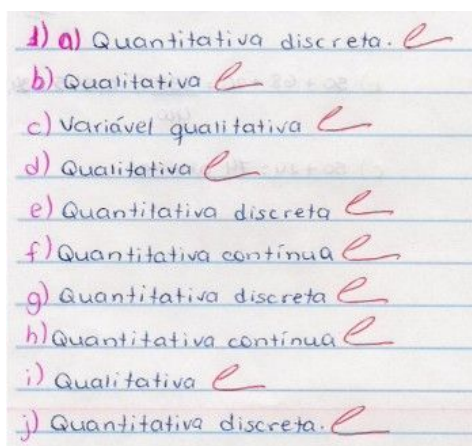


Figura 08 – Resposta do Aluno R, para a atividade 1, da Aula 1.

Contudo, houve alguns alunos, como o Aluno I, que no item c, f e h denotaram erroneamente o tipo de variável. Sua resposta está apresentada na Figura 09.

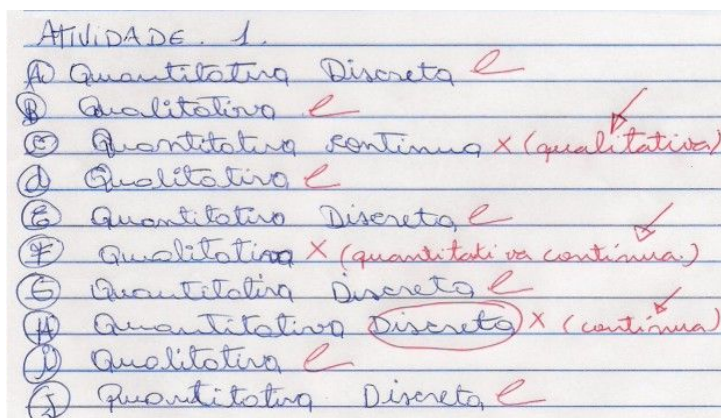


Figura 09 – Resposta do Aluno I, para a atividade 1, da Aula 1.

Na hora da resolução da atividade, ocorreram inquietações. Por exemplo, observamos, como mediadores, que os alunos argumentavam, entre eles, sobre os tipos de variáveis. O que chamou a atenção foram algumas colocações como: pedia-se para verificarem qual era a variável em “tipos de celulares” ou “tipos de vinhos” e

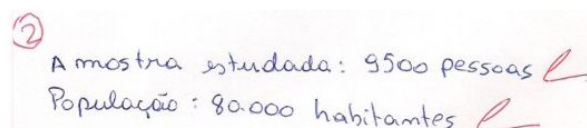
eles apresentaram dificuldades em perceber que tipo era diferente de quantidade. Naquele momento, a pergunta não era a quantidade de celulares ou de garrafas de vinhos e sim o tipo. Foi uma discussão muito interessante que o grupo travou, pois cada um defendia com argumentos a sua ideia. Ao final desta discussão, acreditamos que tenha sido esclarecido que uma variável quantitativa discreta está associada a números inteiros, e a contínua, a números reais.

Um grande número de alunos não chegou à resposta desejada na classificação da variável no item c, f e h, pois confundiram tamanho de roupa com quantidade e não com qualidade. E como a variável preço também é uma variável quantitativa contínua, eles associaram a variável quantitativa discreta, ou seja, não estavam conseguindo associar as variáveis que envolviam dinheiro como sendo variável quantitativa contínua.

## ATIVIDADE 2

Para saber o grau de satisfação que os habitantes de Alegrete apresentam em relação ao atual governo, foram entrevistadas 9.500 pessoas. Sabendo que a cidade de Alegrete tem cerca de 80 mil habitantes, identifique a população e a amostra estudada.

A atividade 2 visa à interpretação, isto é, passar de uma linguagem natural para a linguagem simbólica. Nessa atividade a dificuldade percebida dizia respeito à interpretação do problema, pois envolvia descobrir qual era a população e qual era a amostra. Neste momento, eles não percebiam que a amostra deveria ser um subconjunto, uma parte menor de um conjunto maior. Nosso trabalho de mediação consistiu em relembrar a definição de população e amostra. Dessa forma chegaram à compreensão dos pontos causadores da dificuldade de interpretação. Depois de sanado o problema, continuaram a resolução da atividade proposta sem maiores dificuldades. Nesta atividade todos os alunos obtiveram a resposta esperada. Um exemplo de resolução esperada foi o da Figura 10, resposta dada pelo Aluno J.



②  
A amostra estudada: 9500 pessoas ✓  
População: 80.000 habitantes ✓

Figura 10 – Resposta do Aluno J, para a atividade 2, da Aula 1.

### ATIVIDADE 3

Observe a tabela de cadastro de funcionários abaixo.

Tabela 01 – Cadastro dos funcionários da empresa Brass Ltda. – 2010.

Nome	Sexo	Salário (R\$)	Grau de escolaridade	Tempo de serviço
Antonio	Masculino	1.345,00	Ensino médio	3 anos
José	Masculino	1.267,00	Especialização	2,5 anos
Marcos	Masculino	2.543,00	Ensino médio	5 anos
Maria	Feminino	2.100,00	Graduação	4 anos
Pedro	Masculino	1.945,00	Graduação	6 anos

Fonte: RH empresa Brass Ltda.

Identifique as variáveis qualitativas e as variáveis quantitativas contínuas e discretas.

A atividade 3 não ofereceu grandes obstáculos de compreensão, pois é semelhante à atividade 1 e eles, em geral, já dominavam a classificação das variáveis. Aproximadamente 63% chegaram sem problemas à resposta desejada, como o Aluno M, apresentado na Figura 11.

Atividade 3  
 Sexo, escolaridade = qualitativa ✓  
 salário = quantitativa contínua ✓  
 tempo = quantitativa contínua ✓

Figura 11 – Resposta do Aluno M, para a atividade 3, da Aula 1.

A Figura 12 mostra a resposta do Aluno I, que chegou a um resultado equivocado na classificação da variável salário e tempo de serviço, pois ambas variáveis estão associadas a quantidades contínuas. Os demais alunos que não obtiveram a resposta desejada, cometeram este mesmo engano.

ATIVIDADE 3  
 NOMES: Qualitativa  
 SEXO: Qualitativa  
 SALÁRIO: Quantitativa <sup>continua</sup> ~~discreta~~ x  
 GRAU DE ESCOLARIDADE: Qualitativa <sup>continua</sup>  
 TEMPO DE SERVIÇO: Quantitativa <sup>discreta</sup> ~~continua~~ x

Figura 12 – Resposta do Aluno I, para a atividade 3, da Aula 1.

#### ATIVIDADE 4

Uma concessionária de automóveis tem cadastrados 4.500 clientes e realizou uma pesquisa sobre a preferência de compra em relação ao preço, cor, número de portas e estado de conservação. Para essa pesquisa foram consultados 235 clientes. Diante dessas informações, responda:

- Qual é a população e qual é a amostra dessa pesquisa?
- Quais são as variáveis e qual é o tipo de cada uma?

Para resolução da atividade 4, era necessário que utilizassem os conceitos estudados durante a Aula 1, ou seja, população, amostra e tipos de variáveis. Nessa atividade, o aprendizado do conceito de população e amostras estava consolidado, pois todos os identificaram de forma esperada, como mostra a Figura 13, resolução executada pelo aluno O. Menos de 5% dos alunos apresentam dificuldade na hora de classificar os tipos de variáveis.

Atividade 4  
 a - população - 4500 clientes amostra - 235 clientes  
 b - Qualitativa - estado de conservação e cor  
 Quantitativa discreta - número de portas  
 Quantitativa contínua - preço

Figura 13 – Resposta do Aluno O, para a atividade 4, da Aula 1.

## ATIVIDADE 5

Numa pesquisa realizada numa escola que possui 2.100 alunos, perguntou-se a 930 alunos, selecionados de modo imparcial, qual seu esporte favorito.

Com base nessas informações, responda.

- Quantos alunos formam a população dessa pesquisa?
- A amostra dessa pesquisa tem quantos alunos?
- Qual variável foi estudada nessa pesquisa?

Na atividade 5, houve o encerramento do trabalho com os conceitos da Aula 1 e ocorreu o mesmo que na atividade 4. Trata-se de outra questão de interpretação e classificação de variável. Como eles já tinham realizado as outras atividades semelhantes a esta proposta, não tiveram problema em chegar na resposta desejada. A resposta apresentada pelo Aluno K, exposta na Figura 14, e o Aluno N, apresentado na Figura 15, demonstra o resultado esperado e todos os alunos obtiveram a resposta desejada.

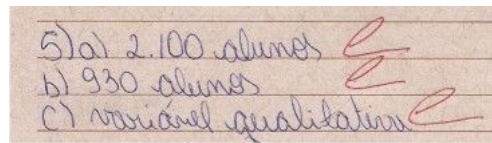


Figura 14 – Resposta do Aluno k, para a atividade 5, da Aula 1.

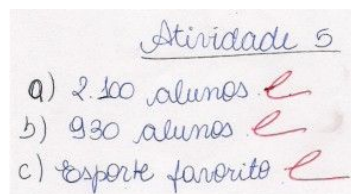


Figura 15 – Resposta do Aluno N, para a atividade 5, da Aula 1.

Observe a resposta do item c de ambas as figuras (Figura 14 e Figura 15). A pergunta é: Qual variável foi estudada nessa pesquisa? Neste item, houve divergência nas repostas, porque o resultado envolvia interpretação, visto que um respondeu “variável qualitativa” e o outro “esporte favorito”. O Aluno K percebeu que se tratava de um tipo de variável, logo está correto dizer que é uma variável qualitativa, 56% dos alunos responderam dessa forma. Mas se o aluno entender que se tratava de uma variável, é esperada a resposta “esporte favorito”. Portanto esta

pergunta poderia ser refeita da seguinte forma: Qual o tipo de variável é estudada nesta pesquisa?

Através do Quadro 07, podemos verificar os resultados das respostas dos alunos.

Resultados das atividades da Aula 1			
Questões		Número de alunos que acertaram	% de acertos
Atividade 1	Item a	24	100
	Item b	24	100
	Item c	18	75
	Item d	23	96
	Item e	23	96
	Item f	20	83
	Item g	24	100
	Item h	19	79
	Item i	23	96
	Item j	23	96
Atividade 2		24	100
Atividade 3		15	63
Atividade 4	Item a	24	100
	Item b	23	96
Atividade 5	Item a	24	100
	Item b	24	100
	Item c	24	100

Quadro 07 – Resultado de acertos das atividades da Aula 1

## 8.2 AULA 2 – ESTATÍSTICA – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS

Como já discutido na seção 2, Os Registros de Representações Semióticas, o ponto central das atividades propostas são as conversões. Nesta aula foram trabalhados os conceitos de frequência ( $f_i$ ), frequência relativa ( $f_{ri}$ ), frequência acumulada ( $F_i$ ), frequência relativa acumulada ( $F_{ri}$ ), classe, amplitude de classe.

Como exemplo de conversão, pode-se citar a interpretação, em língua natural, das frequências dadas no registro de representação simbólica conforme exposto no Quadro 08, abaixo.

Representação no registro simbólico	Representação no registro da língua natural
$f_i$	Quantidade de vezes que o valor de uma variável aparece.
$f_{ri}$	Razão entre a frequência e o número total de observações.
$F_i$	Soma da frequência do elemento considerado com todas as anteriores.
$F_{ri}$	Soma da frequência relativa do elemento considerado com todas as anteriores.

Quadro 08 – Exemplo de conversão das frequências.

#### ATIVIDADE 1

Na tabela abaixo, está a estatura, em centímetros, de 400 alunos do ensino médio do Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete/RS.

Tabela 02 - Estatura de 400 alunos do Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete/RS.

Estatura	$f_i$
150 – 155	108
155 – 160	60
160 – 165	20
165 – 170	50
170 – 175	68
175 – 180	20
180 – 185	50
185 – 190	24

Fonte: secretaria escolar.

Nessas condições, elabore uma tabela de distribuição de frequência com frequência acumulada, frequência relativa e frequência relativa acumulada e responda:

- Quantos alunos têm estatura inferior a 180 centímetros?
- Qual é o índice, em porcentagem, de alunos com estatura entre 165 (inclusive) e 180 centímetros?
- Quantos alunos têm estatura igual ou superior a 180 centímetros?



A atividade 1 é uma questão de interpretação dos dados expostos na Tabela 02, mas, para isso ocorrer, o aluno tem que ter domínio dos conceitos propostos nesta aula. Quando essa atividade foi elaborada, foi pensado na resolução a partir da confecção das colunas de frequência acumulada e frequência relativa, que facilitaria a resolução. Entretanto, houve quase 100% de acertos. Os alunos que não chegaram à soma total da frequência relativa de 100%, foi por causa, principalmente, de erro na soma. Veja a Figura 16 com a resolução do Aluno A.

	$f_i$	$F_i$	$f_i(\%)$	$F_{ri}$
150-155	108	108	0,27	0,27
155-160	60	168	0,15	0,42
160-165	20	188	0,05	0,47
165-170	50	238	0,125	0,595
170-175	68	306	0,17	0,765
175-180	20	326	0,05	0,815
180-185	50	376	0,125	0,94
185-190	24	400	0,06	100
	400	-	1	-

a) 326 e  
 b) 34,5 ou 35% e  
 c) 74 alunos e → Poderia ser resolvido por  $400 - 326 = 74$   
 →  $0,345 = 34,5\%$

Figura 16 – Resposta do Aluno A, para a atividade 1, da Aula 2.

Já a Figura 17 mostra outra resolução, feita pelo Aluno J.

1) a - São 326 alunos com estatura inferior a 180 centímetros. e

b -  $400 \xrightarrow{100\%}$   
 $138 \xrightarrow{x}$   $\rightarrow 50 + 68 + 20 = \frac{138}{400} = 0,345 = 34,5\%$  e

c -  $50 + 24 = 74$  alunos e

Figura 17 – Resposta do Aluno J, para a atividade 1, da Aula 2.

Ambas as resoluções estão corretas. Mas ocorreu um fato curioso durante a resolução das atividades: o uso do ponto na calculadora. Para muitos estudantes 0,5 e 0,05 eram o mesmo valor, então foi feito o seguinte

questionamento: O que vocês preferem 5% ou 50% de desconto na compra de uma mercadoria? Eles responderam sem dúvida 50%, assim ficou clara a diferença e importância de usar 0,05. Percebemos esse conflito, pois a frequência relativa acumulada de alguns alunos (10 alunos), no início da resolução, nunca totalizava 100%, sempre obtinham um valor maior ou menor.

## ATIVIDADE 2

A massa, em quilogramas, de 50 jovens que frequentam uma academia de ginástica, foi registrada a seguir.

70	75	60	61	62	63	50	52	53	57
59	61	67	72	73	76	77	78	79	66
67	68	70	72	63	66	67	59	54	50
54	53	58	58	59	66	65	65	68	70
70	72	73	60	61	53	57	66	59	59

Iniciando o primeiro intervalo por 50 e usando 5 como amplitude de classe, elabore uma tabela de distribuição de frequência com frequência, frequência acumulada, frequência relativa e frequência relativa acumulada e responda:

- Qual é o índice, em porcentagem, de jovens com massa inferior a 50 quilogramas?
- Qual é o índice, em porcentagem, de jovens com massa igual ou superior a 60 quilogramas?

A atividade 2 mostra um grupo de dados, que primeiramente deveria ser organizado de forma crescente ou decrescente (rol) e após essa organização, devia-se construir a tabela de distribuição de frequências. Com esta tabela organizada, ficaria simples responder aos questionamentos propostos. Houve 96% de acerto nesta atividade do item a. A resolução do Aluno R, está representada na Figura 18.

NOTA	$f_i$	$F_i$	$f_{ri}$	$F_{ri}$
50-55	8	8	16	16
55-60	9	17	18	34
60-65	8	25	16	50
65-70	11	36	22	72
70-75	9	45	18	90
75-80	5	50	10	100
TOTAL	50		100	

Figura 18 – Resposta do Aluno R, para a atividade 2, da Aula 2.

Os outros 4% de respostas inadequadas ocorreram, principalmente, por conta da interpretação que era necessária na resolução desse item, eles responderam 16% ao invés de 0%. O que percebemos é que não compreenderam a pergunta sugerida. Os que erraram a pergunta do item b, cerca de 29%, foi em grande parte por terem incluído o valor da segunda classe. Eles não estavam entendendo que o valor 60 na segunda classe estava limitando a classe e que este valor faz parte realmente da terceira classe.

### ATIVIDADE 3

Observe as diárias de um grande hotel:

Tabela 03 – Diárias de um hotel no mês de janeiro de 2011

Valores (R\$)	Número de apartamentos
150-180	6
180-210	16
210-240	20
240-270	26
270-300	66
300-330	80
330-360	70
360-390	60
390-420	32
420-450	24
Total	400

Fonte: recepção do hotel.

Complete a tabela com as frequências: acumulada, relativa e relativa acumulada e responda:

- Qual é o extremo inferior da 6ª classe?
- Que intervalo apresenta as diárias mais comuns?
- Qual é a porcentagem de apartamentos cujas diárias são menores que R\$270,00?
- Quantos apartamentos têm diárias menores que R\$390,00?
- Quantos apartamentos têm diárias a partir de R\$390,00?

A última atividade proposta nesta aula é a 3, que traz mais uma questão de interpretação, ou seja, fazer a ligação entre a linguagem natural e a simbólica. Veja na Figura 19, a resolução correta proposta pelo Aluno R. Esse aluno foi um dos poucos que conseguiu obter as respostas esperadas para esta atividade.

3) NOTA	Nº de apartamento	$f_i$	$f_{ri}$	$f_{ri}\%$
150-180	6	6	1,5	1,5
180-210	16	22	4	5,5
210-240	20	42	5	10,5
240-270	26	68	6,5	17
270-300	66	134	16,5	33,5
300-330	80	214	20	53,5
330-360	70	284	17,5	71
360-390	60	344	15	86
390-420	32	376	8	94
420-450	24	400	6	100
TOTAL	400		100	

a) 300   
 b) 300-330  $f_i=80$    
 c)  $\frac{6+16+20+26}{400} = 0,17\%$    
 d)  $6+16+20+26+66+80+70+60 = 344$  apartamentos   
 e)  $32+24 = 56$  apartamentos

Figura 19 – Resposta do Aluno R, para a atividade 3, da Aula 2.

Os demais alunos (42%) erraram principalmente o item c, porque somaram as 5 primeiras classes. Notamos que ainda não havia sido plenamente compreendida a definição de intervalo aberto e fechado utilizado nas tabelas de

distribuição de frequência. O item b utiliza a noção intuitiva de moda, definição que será abordada na Aula 3. A redação desse item não ficou muito clara, seria melhor ter feito a pergunta da seguinte forma: Que intervalo de valores apresenta o maior número de apartamentos? No item d, os alunos realizaram a soma das oito classes. Outra forma de realizar a soma dá-se através da observação do valor da oitava classe na coluna da frequência acumulada. Esta verificação tornaria clara a passagem do registro simbólico para o registro da linguagem natural. Houve alto índice de erro no item e (33%), erro esse cometido pelo mesmo motivo do item c.

O Quadro 09 mostra os resultados das respostas dos alunos nesta segunda aula.

Resultados das atividades da Aula 2			
Questões		Número de alunos que acertaram	% de acertos
Atividade 1	Item a	23	96
	Item b	24	100
	Item c	24	100
Atividade 2	Item a	23	96
	Item b	17	71
Atividade 3	Item a	24	100
	Item b	24	100
	Item c	14	58
	Item d	24	100
	Item e	16	67

Quadro 09 – Resultado de acertos das atividades da Aula 2.

### 8.3 AULA 3 – ESTATÍSTICA – MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL

Nesta aula foram trabalhadas as medidas de tendência central – média, mediana e moda – para dados não agrupados e agrupados.

#### ATIVIDADE 1

Numa pesquisa realizada com 100 famílias, foram observadas as seguintes informações:

Tabela 04 – Números de filhos de 100 famílias de Alegrete - 2010

Números de filhos	Quantidade de famílias ( $f_i$ )
0	17
1	25
2	28
3	19
4	7
5	4

Fonte: Secretaria de Bem Estar Social.

Determine:

- Qual é a mediana e a moda do número de filhos?
- Qual o número médio de filhos por casal?

A proposta da atividade 1 é o cálculo da média, moda e mediana, fazendo com que o aluno associe a linguagem simbólica dos conceitos de média ( $\bar{x}$ ), moda ( $Mo$ ) e mediana ( $Me$ ) com a linguagem natural, isto é, que realizassem as conversões conforme proposta no Quadro 10.

Representação no registro simbólico	Representação no registro da língua natural
$\bar{x}$	Razão da soma de dois ou mais valores pela quantidade de valores observados.
$Mo$	O valor mais frequente de um grupo de valores assumidos pela variável de interesse.
$Me$	Valor que divide um grupo ordenado em duas partes com o mesmo número de termos.

Quadro 10 – Exemplo de conversão da média, moda e mediana.

Poucos alunos responderam toda a atividade 1 da forma esperada, os demais chegaram a outros valores para a média. Logo percebemos que não estavam claros conceito e cálculo da média. Veja a resolução do Aluno R, na Figura 20.

1) nº de filhos	Quant. famílias (fi)	Fi	
0	17	17 1,1,1...17	a) $md = \frac{(\sum fi) + 1}{2} = \frac{100 + 1}{2} = \frac{101}{2} = 50,5$
1	25	42 18...42	$md = 2$
2	28	70 45...70	
3	19	89 71...89	b) $\bar{x} = \frac{0 \times 17 + 1 \times 25 + 2 \times 28 + 3 \times 19 + 4 \times 7 + 5 \times 4}{100} = \frac{186}{100} = 1,86$
4	7	96 89...96	
5	4	100 97...100	

Figura 20 – Resposta do Aluno R, para a atividade 1, da Aula 3.

Entre os erros mais frequentes cometidos para o cálculo da média foi o do Aluno G, Figura 21, que utilizou direto a soma dos valores da coluna da frequência dividido pelo número de classes.

b) Média

$$\frac{17 + 25 + 28 + 19 + 7 + 4}{6} = 16,66 \quad \times$$

Figura 21 – Resposta do Aluno G, para o item b, da atividade 1, da Aula 3.

O outro erro cometido foi o apresentado pelo Aluno K, Figura 22, que utilizou a soma dos valores da coluna do número de filhos e dividiu pelo número de classes.

$$b = \frac{0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5}{6} = \frac{15}{6} = 2,5 \text{ filhos} \quad \times$$

Figura 22 – Resposta do Aluno K, para o item b, da atividade 1, da Aula 3.

Estes dois tipos de situações surgiram bastante, totalizando 38% das respostas inadequadas encontradas.

Outro erro presente (38%) foi no cálculo da mediana, pois em vez de usar o número total de elementos, foi usado o número total de classes na tabela. Veja a resolução do Aluno E, na Figura 23.



① a) MEDIANA

$$Me = \frac{n+1}{2} = \frac{100+1}{2} = \frac{101}{2} = 50,5$$

~~50,5~~ 3,5

$$\frac{28+19}{2} = 23,5$$

Figura 23 – Resposta do Aluno E, para o item a, da atividade 1, da Aula 3.

## ATIVIDADE 2

Calcule a média, a moda e a mediana para a distribuição de frequência de 100 valores dados abaixo:

Tabela 05 – Peso, em gramas, de 100 peças de uma indústria – Janeiro de 2011.

Peso	Número de peças ( $f_i$ )
[300, 350[	5
[350, 400[	8
[400, 450[	15
[450, 500[	27
[500, 550[	22
[550, 600[	16
[600, 650[	7

Fonte: Departamento de Produção.

Na atividade 2, a ideia é análoga à atividade 1, porém para o cálculo da média é necessário obter o ponto médio da classe.



Veja a resolução desejada, resolvida pelo Aluno F, na Figura 24.

② Média

Classe	Quantidade	$X_i$	Média
300-350	5	325	$325 \cdot 5 + 375 \cdot 8 + 425 \cdot 15 + 475 \cdot 27 + 525 \cdot 22$
350-400	8	375	$+ 575 \cdot 16 + 625 \cdot 7$
400-450	15	425	
450-500	27	475	Média = $\frac{100}{489,5}$
500-550	22	525	
550-600	16	575	
600-650	7	625	

Moda

Ponto de maior frequência 27 - 450; 500

$$\frac{450 + 500}{2} = 475$$

Mediana:  $\frac{100 + 1}{2} = 50,5$  ou 51

$$\frac{450 + 500}{2} = 475$$

$f_i$	$F_i$
5	5
8	13
15	28
27	55
22	77
16	93
7	100

Figura 24 – Resposta do Aluno F, para a atividade 2, da Aula 3.

Nesta atividade 100% dos alunos obtiveram a resposta desejada, acreditamos que isso aconteceu devido a uma breve revisão dos conceitos sobre média, moda e mediana realizados na atividade 1.

Um fato interessante que surgiu com bastante frequência na atividade 1 e 2, foi a colocação do comentário: moda é o valor que mais se repete, junto do valor da moda dando a entender que os estudantes compreenderam essa definição.

### ATIVIDADE 3

Calcule a média, a moda e a mediana de cada um dos conjuntos:

- 1, 4, 0, 1, 8, 0, 9, 3, 4, 8, 3, 3, 5, 2, 7, 7, 2, 4, 0, 6.
- 30, 33, 34, 48, 35, 37, 42, 40, 34, 37.
- 15, 14, 23, 12, 21, 20, 18, 12, 12, 12, 10, 15, 16, 12.
- 34, 35, 35, 35, 36, 38, 39, 40, 42, 44, 45, 46.

Finalizando esta aula, foi trabalhada a atividade 3, que utiliza aplicação direta dos conceitos e fórmulas. Entretanto, antes de realizar qualquer cálculo, os alunos teriam que organizar estes dados de forma crescente ou decrescente (rol). Nesta atividade quase todos os alunos chegaram à resposta desejada, como por exemplo, o Aluno R. Sua resposta está representada nas Figuras 25 e 26.

3) a) 1, 4, 0, 1, 8, 0, 9, 3, 4, 8, 3, 3, 5, 2, 7, 7, 2, 4, 0, 6, 10, 0, 0, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 9

média =  $\bar{x} = \frac{\sum f_i}{n} = \frac{1+4+0+1+8+0+9+3+4+8+3+3+5+2+7+7+2+4+0+6+10+0+0+1+1+2+2+3+3+3+4+4+4+5+6+7+7+8+8+9}{20} = \frac{77}{20} = 3,85$

moda = 0, 3, 4

mediana =  $P_{md} = \frac{n+1}{2} = \frac{20+1}{2} = \frac{21}{2} = 10,5$        $md = \frac{3+4}{2} = \frac{7}{2} = 3,5$

b) 30, 33, 34, 48, 35, 37, 42, 40, 34, 37 / 30, 33, 34, 34, 35, 37, 37, 40, 42, 48

média =  $\bar{x} = \frac{\sum f_i}{n} = \frac{30+33+34+48+35+37+42+40+34+37}{10} = \frac{370}{10} = 37$

moda = 34, 37

mediana =  $P_{md} = \frac{n+1}{2} = \frac{10+1}{2} = \frac{11}{2} = 5,5$        $md = \frac{35+37}{2} = \frac{72}{2} = 36$

Figura 25 – Resposta do Aluno R, para a atividade 3, da Aula 3.

c) 15, 14, 23, 12, 21, 20, 18, 12, 12, 12, 12, 10, 15, 16, 12 / 10, 12, 12, 12, 12, 12, 14, 15, 15, 16, 18, 20, 21, 23

média =  $\bar{x} = \frac{\sum f_i}{n} = \frac{15+14+23+12+21+20+18+12+12+12+10+15+16+12}{14} = \frac{212}{14} = 15,1$

moda = 12

mediana =  $P_{md} = \frac{n+1}{2} = \frac{14+1}{2} = \frac{15}{2} = 7,5$        $md = \frac{14+15}{2} = \frac{29}{2} = 14,5$

d) 34, 35, 35, 35, 36, 38, 39, 40, 42, 44, 45, 46

média =  $\bar{x} = \frac{\sum f_i}{n} = \frac{34+35+35+35+36+38+39+40+42+44+45+46}{12} = \frac{469}{12} = 39,0$

moda = 35

Mediana =  $P_{md} = \frac{n+1}{2} = \frac{12+1}{2} = \frac{13}{2} = 6,5$        $md = \frac{38+39}{2} = \frac{77}{2} = 38,5$

Figura 26 – Continuação da resposta do Aluno R, para a atividade 3, da Aula 3.

Não obtiveram a resposta desejada os alunos que não organizaram os dados de forma crescente ou decrescente (rol) ou não procuraram o valor do termo encontrado nos dados organizados, calculando a mediana de forma incorreta. Isso aconteceu nos itens a e c. Veja a Figura 27, que representa a resolução do item a, pelo Aluno A. Ele organizou o rol, mas não o utilizou para verificar a posição dos valores encontrados.

3) a) 1, 4, 0, 1, 8, 0, 9, 3, 4, 8, 3, 3, 5, 2, 7, 7, 2, 4, 0, 6  
 0, 0, 0, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 9  
 Média:  $1+1+2+2+3+3+3+4+4+4+5+6+7+7+8+8+9 = 3,85$   
 Moda: e trimodal - 0, 3, 4  
 Mediana -  $\frac{20+1}{2} = 10,5$   
 $\frac{8+3}{2} = 5,5$  *faltou organizar o rol*

Figura 27 – Resposta do Aluno A, para o item a, da atividade 3, da Aula 3.

Outro erro cometido foi no item c, do cálculo da média, no qual ocorre um erro operacional (erraram a soma) conforme mostra a resolução do Aluno H, representado na Figura 28.

c) 15, 14, 23, 12, 21, 20, 18, 12, 12, 12, 10, 15, 16, 12  
 MÉDIA:  $\frac{15+14+23+12+21+20+18+12+12+12+10+15+16+12}{14} = 13$   
 MODA: 12 *que MAIS SE REPETE*  
 MEDIANA:  $\frac{14+11}{2} = 12,5$  *faltou organizar o rol*  
 $\frac{8+12}{2} = 15$

Figura 28 – Resposta do Aluno H, para o cálculo da média do item c, da atividade 3, da Aula 3.

Os resultados das respostas dos alunos nesta terceira aula é apresentado no Quadro 11.

Resultados das atividades da Aula 3			
Questões		Número de alunos que acertaram	% de acertos
Atividade 1	Item a - mediana	15	63
	Item a - moda	22	92
	Item b - média	15	63
Atividade 2	Média	24	100
	Moda	24	100
	Mediana	24	100
Atividade 3	Item a – média	24	100
	Item a – moda	24	100
	Item a – mediana	17	71
	Item b – média	24	100
	Item b – moda	24	100
	Item b – mediana	24	100
	Item c – média	18	75
	Item c – moda	24	100
	Item c – mediana	17	71
	Item d – média	23	96
	Item d – moda	24	100
	Item d – mediana	24	100

Quadro 11 – Resultado de acertos das atividades da Aula 3.

#### 8.4 AULA 4 – ESTATÍSTICA – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

A penúltima aula proposta visava a realizar o fechamento dos conceitos anteriormente trabalhados e procurava desenvolver o letramento estatístico dos alunos envolvidos, através da representação gráfica e da interpretação de dados.



## ATIVIDADE 1

Observe a situação abaixo e responda as questões a seguir.



Fonte: quem perde com o calote Grego. Veja. São Paulo: Abril, ano 44, n. 26, p. 80 e 81, 29 jun. 2011.

Figura 29 – Gráfico de setores e colunas do calote grego.

- Qual instituição tem a maior perda com o calote grego?
- Qual porcentagem representa a Alemanha na zona do euro?
- Quais os três países que somados têm 64,2% da produção econômica da zona do euro?
- Qual é o valor da dívida pública grega?
- Com as informações registradas no gráfico de coluna é possível obter o número de empresas que sofreram o calote?
- Qual dos gráficos da figura 29 é o mais adequado ou indicado para a situação exposta? Justifique sua resposta.

A atividade 1 traz um exemplo da análise estatística no nosso cotidiano e foi retirada de um tema atual, a crise na Grécia. É uma figura que traz inúmeras informações e faz com que o aluno exercite a interpretação. Acreditamos que esta atividade é uma das mais complexas já propostas para os alunos, pois traz muitas informações. Entretanto, o Aluno S alcançou o resultado esperado, com exceção do item f, que está exposto na Figura 30.

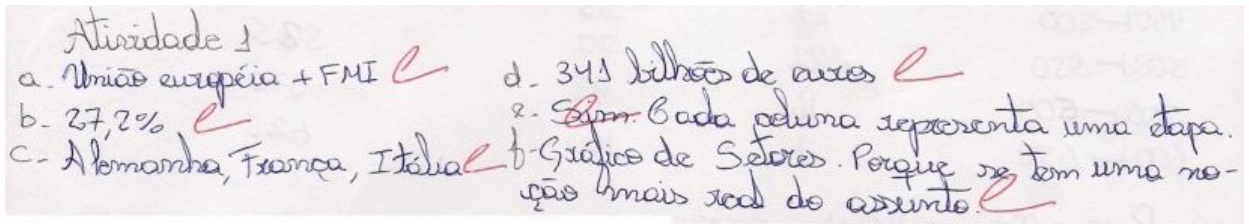


Figura 30 – Resposta do Aluno S, para a atividade 1, da Aula 4.

Observe a resposta do item f e do item e, da atividade 1, do Aluno S. A resposta esperada para o item e seria “não”, pois faltam informações e também segundo o material trabalhado em sala de aula a resposta do item f é incoerente, porque o gráfico de setores não é indicado quando temos muitas informações a serem representadas, sendo que o de colunas é o mais indicado neste caso. Como o item f é uma pergunta de cunho pessoal, consideramos todas as respostas certas mediante suas justificativas, como por exemplo: “O gráfico nº. 1 que indica com mais detalhes os locais que sofreram perda” (resposta Aluno E); “Gráfico de setores, porque apresenta bem os resultados” (resposta aluno K); “O gráfico de coluna que representa os valores da dívida total” (resposta do Aluno B); “O gráfico de coluna, que demonstra o valor da dívida” (resposta do Aluno P).

Logo percebemos uma lacuna na escolha do tipo de gráfico a ser aplicado nos dados. No que diz respeito à interpretação e ao raciocínio dos demais itens, estavam coerentes com as respostas esperadas.

## ATIVIDADE 2

Observe o gráfico a seguir.



Fonte: a volta do público. Veja. São Paulo: Abril, ano 36, n. 4, p. 92, 29 jan. 2003.  
 Figura 31 – Gráfico de linha sobre o público no cinema.

- Se a moda é o valor que mais se repete, então responda em relação aos espectadores de cinema, qual o valor que mais se repete durante os anos analisados?
- Observando o gráfico, qual a média aritmética anual dos brasileiros que frequentam o cinema e o que esse cálculo representa?

A atividade 2 recapitula o conceito de moda e média, trabalhado na Aula 3.

O Aluno I, Figura 32, apresentou a resposta esperada, porém, melhoraria sua resposta para o item b colocando da seguinte forma: “Indica que 70,4 milhões de espectadores foram em média ao cinema a cada ano durante 12 anos”.

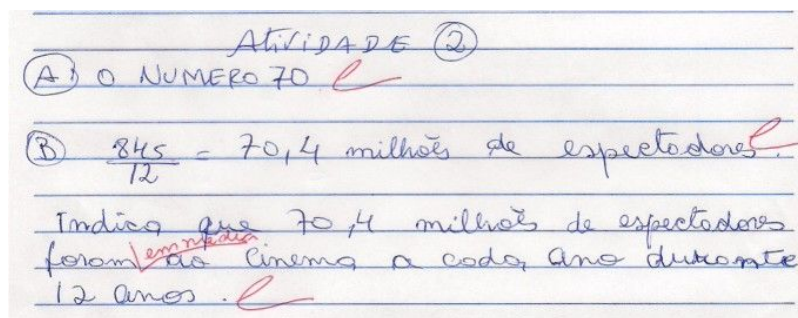


Figura 32 – Resposta do Aluno I, para a atividade 2, da Aula 4.

Nesta questão ficou claro que os alunos estão sabendo calcular a média e identificar a moda, porém nem todos sabem interpretar o que significa o conceito de média. Veja o que o Aluno G colocou em sua resposta na Figura 33.

2) a) 70  
 b)  $\frac{95+34+70+75+85+62+52+70+70+68+74+90}{12} = 70,4$   
 Média - 70,4  
 O cálculo representa um valor com significado e o que mais se repete no gráfico.

Figura 33 – Resposta do Aluno G, para a atividade 2, da Aula 4.

### ATIVIDADE 3

Observe a situação abaixo, reflita e responda as questões a seguir.



Fonte: Veja. São Paulo: Abril, ano 44, n. 26, p. 124, 29 jun. 2011.

Figura 34 – Ranking dos beberrões.

- a) Em qual país bebe-se mais cerveja?
- b) Em dez anos o Brasil cresceu 30% no consumo de cerveja. Se imaginar que os outros países parassem de crescer e somente o Brasil continuasse a crescer, em qual posição ele ficaria em 2020?
- c) Segundo o quadro, o que é possível afirmar sobre a República Checa, Irlanda, Alemanha e Áustria?
- d) Qual é a média de consumo de cerveja dos 5 primeiros colocados?

Contudo a atividade 3 traz uma nova situação: não há mais gráfico para analisar e interpretar, mas sim, um quadro expondo a situação.



Como o assunto cerveja é um assunto presente no cotidiano dos alunos, percebemos que esta questão chamou muito a sua atenção. Um exemplo de resposta esperada foi a apresentada pelo Aluno Q, conforme a Figura 35.

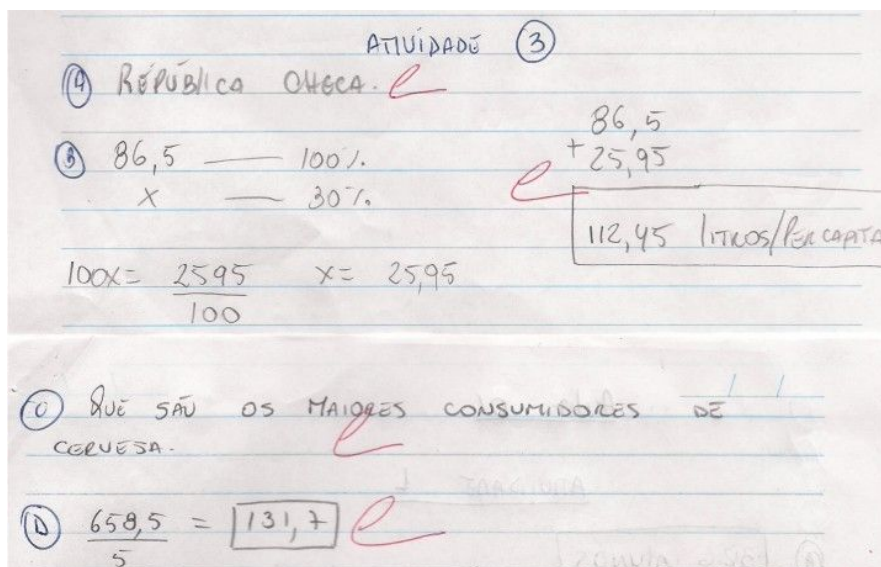


Figura 35 – Resposta do Aluno Q, para a atividade 3, da Aula 4.

Houve certa dificuldade no item b devido ao cálculo da porcentagem. Poucos alunos chegaram a outros valores e isso aconteceu devido ao cálculo incorreto da porcentagem (29%).

#### ATIVIDADE 4

ONDE A CAFEÍNA PODE SER ENCONTRADA		
Produto	Medida	Quantidade média de cafeína (mg)
Café expresso	1 xícara (80 ml)	100
Café filtrado	1 xícara (50 ml)	35
Chá-preto, verde ou branco	1 xícara (180 ml)	45
Energético	1 lata (250 ml)	80
Refrigerante à base de cola	1 lata (350 ml)	50
Chocolate	1 barra (60 g)	25
Analgésico	1 comprimido	65

Fonte: Veja. São Paulo: Abril, ano 44, n. 33, p. 148, 17 ago. 2011.

Figura 36 - Produtos e sua quantidade de cafeína.

a) Os médicos recomendam que o consumo diário de cafeína deve ser, em média, de 250 mg. Se eu resolver substituir 3 xícaras de café diário, por uma lata de

refrigerante à base de cola e 3 barras de chocolate, isso seria melhor ou pior para o meu organismo?

b) Qual é o produto que contém a maior e a menor quantidade de cafeína, em mg?

c) Com os dados da tabela acima, calcule a quantidade média de cafeína ingerida por você durante o dia.

Novamente a ideia da atividade 4 é semelhante à da atividade 3, mas traz o item c como uma resposta que envolve hábitos pessoais, portanto, não há uma resposta única. Observe a resolução do Aluno J, Figura 37. Essa é uma das repostas possíveis. Note que no item a pode haver duas interpretações de acordo com o quadro exposto: se considerarmos xícaras de café expresso, seria melhor a substituição proposta, mas se fosse de café filtrado não seria interessante a substituição.

4- P. Aluno J

a) Melhor por que diminuiria a quantidade cafeína de 3x de café  $\Rightarrow$  100 mg diário  $\Rightarrow$  300 mg de cafeína por uma lata de refri, 3 barra de Chocolate  $\Rightarrow$  125 mg de Cafeína.  
 175 mg de cafeína a menos no organismo.

b) Maior é o café expresso com 100 mg por 1x de 80ml.  
 Menor é a barra de chocolate (60g) com 25 mg.

c)  $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$  .  $\bar{x} = \frac{100 + 35 + 45 + 80 + 50 + 25 + 65}{7}$   
 $\bar{x} = \frac{400}{7}$   $\bar{x} = 57,14$

Figura 37 – Resposta do Aluno J, para a atividade 4, da Aula 4.

## ATIVIDADE 5

Contas quitadas

Mês	Consumo kWh	Consumo kVArh	Valor R\$	Vencimento
Ago	205	-	93,86	25/08/2011
Jul	179	-	84,85	26/07/2011
Jun	194	-	95,08	27/06/2011
Mai	197	-	95,62	25/05/2011
Abr	192	-	87,21	27/04/2011
Mar	262	-	117,13	28/03/2011
Fev	315	-	137,60	24/02/2011
Jan	314	-	135,78	26/01/2011
Dez	236	-	103,13	27/12/2010
Nov	215	-	95,44	25/11/2010
Out	181	-	80,52	26/10/2010
Set	180	-	77,68	27/09/2010

Fonte: Mauricio Ramos Lutz, agosto de 2011.

Figura 38 – Consumo e valor pago na conta de energia elétrica.

Dado um histórico de contas quitadas de set/2010 a ago/2011, construa os gráficos de linha, coluna, barra e setores. Após ter feito isso verifique:

- Qual foi o consumo e o gasto médio em um ano de observações?
- Qual foi o mês de maior consumo?
- Qual foi o mês de menor consumo?

Encerrando a Aula 4, temos atividade 5, que foi pensada com o intuito de utilizar o laboratório de informática e, a partir da elaboração dos gráficos sugeridos, realizar a interpretação dos itens propostos.

A construção dos gráficos sugeridos objetivava promover uma discussão e verificar qual gráfico ficaria melhor para a situação proposta. Essa atividade foi interessante, pois a turma foi dividida em três grandes grupos que defendiam seu gráfico escolhido. Acredito que com esta atividade, tenha ficado claro qual o tipo de gráfico deveria ser utilizado para cada situação. Houve alunos que procuraram argumentos para defesa de sua opinião no material ou em sites.

Todos os alunos chegaram à resposta esperada e definiram que o gráfico que melhor representaria essa situação seria ou o de barras ou o de colunas. Veja as repostas aos itens propostos dadas pelo Aluno Q, na Figura 39.

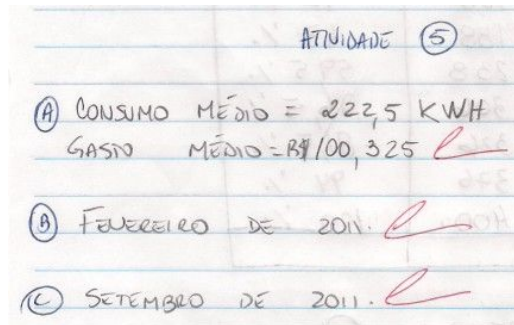


Figura 39 – Resposta do Aluno Q, para a atividade 5, da Aula 4.

O Quadro 12 mostra os resultados das respostas dos alunos nesta quarta aula.

Resultados das atividades da Aula 4			
Questões		Número de alunos que acertaram	% de acertos
Atividade 1	Item a	16	67
	Item b	24	100
	Item c	24	100
	Item d	17	71
	Item e	19	79
	Item f	24	100
Atividade 2	Item a	24	100
	Item b	24	100
Atividade 3	Item a	24	100
	Item b	17	71
	Item c	24	100
	Item d	24	100
Atividade 4	Item a	24	100
	Item b	23	96
	Item c	24	100
Atividade 5	Item a	24	100
	Item b	24	100
	Item c	24	100

Quadro 12 – Resultado de acertos das atividades da Aula 4.

## 8.5 ATIVIDADE EXTRA

Para realizar o encerramento dessa sequência didática, propusemos aos alunos a resolução de três atividades extras, que poderiam ser resolvidas a partir do material trabalhado em sala de aula.

### ATIVIDADE 01

Em uma loja que trabalha com produtos e serviços de informática, há 1567 clientes cadastrados. Para melhor atendê-los, foi feita uma pesquisa sobre o modelo de computador, tempo de uso diário (em horas) e idade do equipamento. Também foi verificado o número de vezes que foi para a manutenção durante um ano e o tempo em que ficou na loja realizando a manutenção. Para isso, foram selecionados de modo aleatório, isto é, ao acaso, 345 clientes.

Pergunta-se:

- Qual foi a população de interesse e a amostra dessa pesquisa?
- Identificar as variáveis qualitativas estudadas na pesquisa.
- Identificar e classificar as variáveis quantitativas estudadas nessa pesquisa.

A primeira atividade trabalha com os conceitos propostos na Aula 1. Uma resposta esperada foi a apresentada pelo Aluno N, Figura 40. Ainda houve pequenas confusões (para cerca de 25% dos alunos), em relação à variável quantitativa discreta e contínua, mas ninguém confundiu qualitativo com quantitativo.

a) População = 1567 pessoas / Amostra = 345 clientes.

b) Modelo do computador - qualitativa.

Tempo de uso diário - quantitativa contínua.

Idade do equipamento - quantitativa contínua.

Número de vezes que foi para manutenção - quantitativa discreta.

Tempo que ficou na loja para manutenção - quantitativa contínua.

Figura 40 – Resposta do Aluno N, para a Atividade Extra 1.

## ATIVIDADE 2

O custo do acesso a internet, quanto será que se paga para ter este serviço? Na tabela abaixo, estão os dados mensais, em R\$, pagos por uma amostra aleatória de 100 clientes de provedores de internet em setembro de 2011.

Tabela 06 – Valores mensais encontrados em 100 clientes

Valores encontrados	Frequência ( $f_i$ )	Frequência Acumulada ( $F_i$ )	Frequência Relativa ( $f_{ri}$ )
R\$ 39,90	5		
R\$ 29,80	15		
R\$ 9,90	30		
R\$ 11,75	25		
R\$ 16,90	15		
R\$ 28,85	10		

Fonte: Associação dos Provedores

Nessas condições, complete na tabela a distribuição de frequência com frequência acumulada e frequência relativa e responda:

- Qual foi, em média, o valor pago?
- Determine a moda, ou seja, qual foi o valor que mais apareceu?
- Qual é a mediana desta distribuição de frequência?
- Qual é o percentual, em porcentagem, de pessoas que pagam R\$ 9,90?

Já a atividade 2 revisa a Aula 2 e 3, pois facilita a visualização das respostas para os itens propostos se os alunos completarem a tabela com as colunas de frequência acumulada e frequência relativa. Veja a proposta de resolução do Aluno R, apresentada na Figura 41.



2) Valores encontrados

	$f_i$	$F_i$	$f_{ri}$
$Md$ R\$ 39,90	5	5	5
R\$ 29,80	15	20	15
R\$ 9,90	30	50	30
R\$ 11,75	25	75	25
R\$ 16,90	15	90	15
R\$ 28,85	10	100	10

a)  $\bar{x} = \frac{39,90 \times 5 + 29,80 \times 15 + 9,90 \times 30 + 11,75 \times 25 + 16,90 \times 15 + 28,85 \times 10}{100} = \frac{1779,25}{100} = 17,79$

Valor médio pago é de R\$ 17,79.

b)  $m_0 = R\$ 9,90$

*Deveriam ter utilizado a frequência (100) e não o n° de classe.*

c)  $P_{md} = \frac{(\sum f_i) + 1}{2} = \frac{6 + 1}{2} = \frac{7}{2} = 3,5$        $md = R\$ 39,90$

d) 30%

Figura 41 – Resposta do Aluno R, para a Atividade Extra 2.

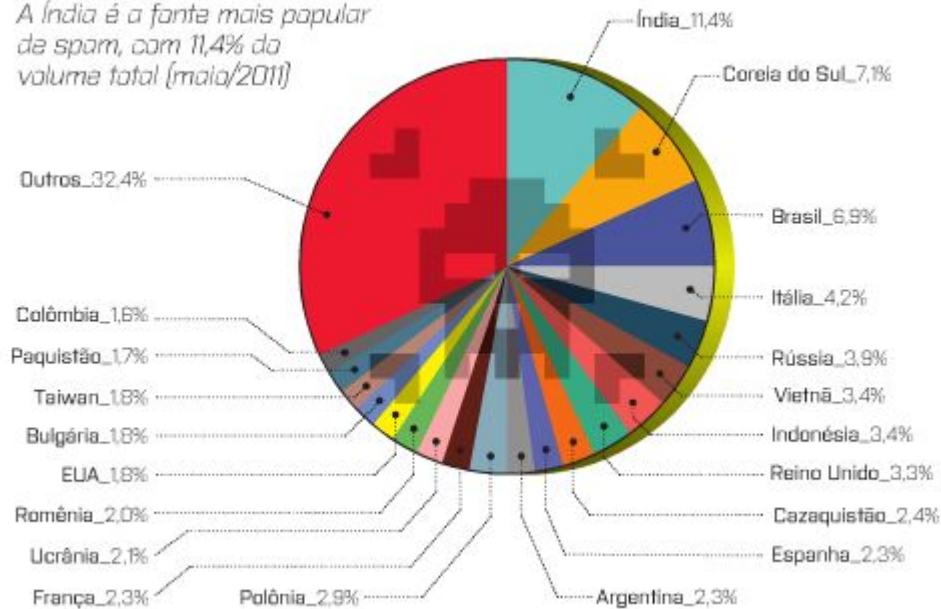
Houve alguns erros no cálculo da média por alguns alunos (17%), devido ao fato de eles utilizarem o total da frequência ou dos valores encontrados, em vez de realizar a multiplicação da frequência pelos valores encontrados das suas respectivas classes. Acreditamos que seja um erro por falta de atenção dos alunos. Observa-se que o item c está em desacordo com a pergunta, pois o Aluno R, utilizou o número de classe da tabela de frequência (6) em vez de utilizar o número total de elementos que neste caso seria 100. Ele achou o valor 3,5 e procurou corretamente na tabela. Entretanto o valor correto para a posição da mediana é 50,5, isto é, a mediana encontrava-se entre a posição 50° e 51°. É necessário fazer o rol para determinar a mediana. Nesse caso temos o valor R\$9,90 para os primeiros 30 elementos; do 31° elemento até o 55° elemento temos o valor de R\$11,75, portanto o valor da mediana procurado é R\$11,75, pois ele está entre a posição 50° e 51°.

### ATIVIDADE 03

Observe a situação abaixo e responda às questões a seguir.

#### OS REIS DO SPAM

*A Índia é a fonte mais popular de spam, com 11,4% do volume total (maio/2011)*



Fonte: Os reis do spam. Info. São Paulo: Abril, Ed. 306, p. 63, agosto de 2011.

Figura 42 – Os reis do spam.

- Qual é o país que possui a maior porcentagem de distribuição de spam?
- Qual a porcentagem do Brasil em distribuição de spam?
- Considerando a soma das porcentagens dos países americanos, eles atingiriam, empatariam ou passariam a porcentagem da Índia? Qual seria esta soma?
- Em sua opinião, para os dados em questão o gráfico de setores seria o tipo de gráfico mais adequado? Caso negativo, qual tipo de gráfico você usaria? Justifique sua resposta.

Encerrando a aplicação da sequência didática temos a atividade 3 que envolve todas as aulas, principalmente a Aula 4. Uma solução quase correta para esta atividade, pois o item b está errado, é a proposta pelo Aluno J, apresentada na Figura 43.



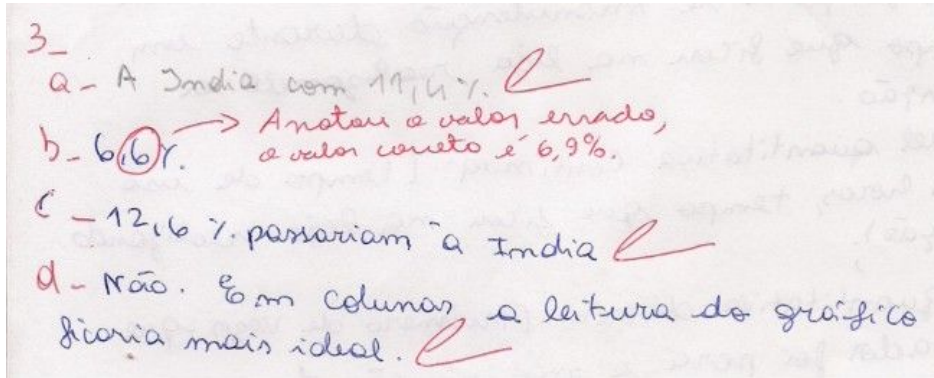


Figura 43 – Resposta do Aluno J, para a Atividade Extra 3.

Agora, mediante a resposta do item d, apresentada por grande parte dos alunos (89%), ficou mais esclarecida a diferença entre os gráficos e suas aplicações. Fica evidenciado através do aluno J, o qual errou o item b, que o gráfico de setores com muitas informações torna sua interpretação confusa, veja que o valor é 6,9% e o Aluno J pôs 6,6%.

Os alunos devem exercitar a argumentação na discussão de resultados investigados. Isso não deve ocorrer somente com relação ao conteúdo de Estatística, mas também diante de outros conteúdos. Esta construção de argumentos deve ser baseada em informações e observações.

No Quadro 13, há um resumo das atividades da Aula de Atividade Extra.

Resultados das atividades da Aula de Atividade Extra			
Questões		Número de alunos que acertaram	% de acertos
Atividade 1	Item a	24	100
	Item b	24	100
	Item c	18	75
Atividade 2	Item a	20	83
	Item b	21	88
	Item c	21	88
	Item d	24	100
Atividade 3	Item a	24	100
	Item b	23	96
	Item c	18	75
	Item d	24	100

Quadro 13 – Resultado de acertos das questões da Aula de Atividade Extra.

## 9 ANÁLISE A *POSTERIORI* E VALIDAÇÃO DA ENGENHARIA DIDÁTICA

Da mesma forma que iniciamos todo este trabalho com a pergunta: Em sua opinião, o que é Estatística? encerramos a aplicação desta sequência com outra pergunta pessoal para passarmos para a quarta fase da Engenharia Didática, a análise a *posteriori* e validação. A pergunta proposta foi: O que você achou do material didático trabalhado em sala de aula?

O material foi avaliado de forma satisfatória, contudo, a maioria achou muito extenso e cansativo. Vejamos alguns relatos.

“O conteúdo é bastante interessante e importante para qualquer área, o único “problema” é que o conteúdo é bastante longo e cansativo, exige muita concentração e é necessário bastante tempo para fazer” (Resposta do Aluno A).

“O material é bem prático por englobar conteúdo notícias e dados atualizados porém é extenso necessitando bastante tempo” (Resposta do Aluno B).

“Os dados são interessantes, quando se tem tempo se aprende o que interessa, e a pesquisa sobre a cerveja também muito curiosa, concluindo que para beber não faltou tempo, mas faltou tempo para fazer esta atividade” (Resposta do Aluno F).

“Eu achei o conteúdo difícil de entender, porém é importante, só que muito longo, e muitos cálculos” (Resposta do Aluno H).

“O material possibilitou o desenvolvimento prático do conteúdo de Estatística, oportunizando conhecimento aprimorado sobre os métodos utilizados na disciplina. Apresenta as informações de forma clara e os exemplos contribuem muito para o conhecimento teórico da matéria” (Resposta do Aluno J).

Através das respostas, deduzimos que o material ficou longo. Esta sequência inicialmente foi pensada para ser trabalhada em 10 horas/aula e foram necessárias 16 horas/aula, o que representa 20% da carga horária anual da disciplina de Matemática para essa turma de PROEJA. Logo, a solução para isso talvez seja reduzir o número de atividades propostas por lição (visto que cada lição corresponde a um encontro), acredito que três questões por encontro sejam suficientes, já que as aulas em que havia cinco questões tornaram-se muito extensas.

A sequência foi aplicada em outubro de 2011, e as respostas para a pergunta anterior foram coletadas na segunda semana de novembro de 2011. Como

cada aluno tem o seu tempo de aprendizagem, acelerar o desenvolvimento da atividade não seria viável, por isso optamos por desenvolver o conteúdo sem uma carga horária definida, conforme verificávamos o entendimento dos conceitos no grupo, avançávamos o conteúdo.

Com relação ao material, foi produzido com o intuito de expor o conteúdo proposto e as atividades através de uma linguagem objetiva e fluída. O desempenho dos alunos, durante a resolução dos exercícios, e as respostas que deram para a pergunta final, comprovam que o material atingiu o objetivo almejado. Inclusive, alguns alunos, que não estavam em aula, buscaram-no, e através da leitura realizaram as atividades. Além do mais, com esse material os alunos que não estavam presentes em sala de aula, puderam acompanhar o conteúdo e realizar as atividades em casa. Desta forma, se ampliado para outros conteúdos, existe a possibilidade de ser utilizado não só no Ensino Presencial, mas também no Ensino a Distância.

Apesar disso, para aplicar em outras turmas, serão necessárias alterações na Aula 1, atividade 5, item c e Aula 2, atividade 3, item b.

Na Aula 1, atividade 5, item c: “c) Qual variável foi estudada nessa pesquisa?”, a questão terá o texto alterado para: “c) Qual o tipo de variável estudada nessa pesquisa?”. Faz-se necessária a alteração, já que a pergunta inicial gera ambiguidade, pode ser interpretada como tipo de variável: qualitativa ou quantitativa e qual a variável, que nesse caso era “esporte favorito”.

Na Aula 2, atividade 3, item b: “b) Que intervalo apresenta as diárias mais comuns?” será substituída pela seguinte pergunta: “Que intervalo de valores apresenta o maior número de apartamentos?”. A alteração é necessária, pois não ficou claro se o foco da questão era os maiores valores nas diárias ou se era o maior número de apartamentos.

A fixação dos conteúdos propostos foi satisfatória. O Quadro 13, traz um resumo dos resultados das atividades da aula de Atividade Extra, onde de um total de três atividades distribuídas em onze itens, a questão que teve menor porcentagem de acertos obteve 75% de respostas esperadas. Esse número pode ser considerado satisfatório, baseando-se no conhecimento empírico que oferece a prática pedagógica, já que não foi aplicada uma sequência com metodologia diferente para servir como base de comparação com relação ao aproveitamento dos alunos.

A aula era dividida em duas etapas: uma expositiva, retomando os conceitos já estudados e propondo novos conceitos, através do quadro, vídeos e

outros materiais de apoio. Na segunda, davamos lugar à resolução das atividades práticas, em que eles se organizavam em grupos. Destacamos aqui o espírito de colaboração, construído por iniciativa da turma e de forma espontânea. Na maioria dos encontros, aconteciam discussões sobre os conceitos, o que gerava um debate muito produtivo em termos de conteúdo e também motivador, no sentido de que as atividades tornaram-se um desafio a ser solucionado coletivamente, escapando assim da monotonia da produção individual. Para alguns professores essa situação pode causar um desconforto numa perspectiva de ensino mais tradicional de matemática, o qual centraliza a produção de saberes no professor e cala os alunos. Procuramos estar presente como mediador e incentivador das discussões e argumentações. O trabalho em grupo tende à dispersão, muitas vezes a discussão fogia das questões que envolviam a estatística e era necessária pequenas intervenções para que voltassem ao foco do trabalho.

## 9.1 DISCUSSÃO DA RELAÇÃO ENTRE AS QUESTÕES NORTEADORAS E OS OBJETIVOS ATINGIDOS

Para que a análise seja feita de forma pontual, aqui está o recorte das três perguntas que nortearam o estabelecimento dos objetivos do trabalho e as constatações feitas acerca deles.

- Quais as contribuições de uma sequência didática, envolvendo conteúdos de Estatística aplicados ao cotidiano dos alunos, a fim de que a aprendizagem seja utilizada no seu dia-a-dia?
- Pode-se, por meio de tarefas e atividades, propiciar o desenvolvimento do pensamento estatístico para a tomada de decisões?
- As atividades propostas contribuem para o letramento estatístico dos alunos?

Com o desenvolvimento da pesquisa constatamos que as três perguntas norteadoras fazem parte do mesmo campo semântico, que pode ser resumido em uma única questão: trata-se de como os conhecimentos, se adquiridos, vão ser usados fora de sala de aula, ou seja, no cotidiano dos alunos. Como foi explicitado, essas três perguntas geraram os objetivos do trabalho, de forma que elas não seriam e nem serão respondidas. O sucesso delas consiste em atingir os objetivos, que são os seguintes:

- Elaborar, implementar e analisar uma sequência didática envolvendo atividades de ensino de Estatística para o Ensino Médio, na modalidade PROEJA;
- Desenvolver e acompanhar habilidades nos alunos que os auxiliem na coleta dos dados, tratamento, interpretação e na crítica de informações retiradas de situações cotidianas e que chegam até eles por meio dos mais variados meios de comunicação.

Visto que a estatística foi imprescindível para o desenvolvimento de técnicas complexas de organização de dados ao longo da história e que o letramento estatístico é fundamental para o processo cognitivo que envolve o pensamento estatístico e a decodificação desse conhecimento – transcrição, interpretação e tradução, proporcionar esse aprendizado possibilita aos alunos entender um assunto complexo como, por exemplo, as consequências da crise da Grécia no mundo. Através da Aula 4, atividade 1, pode-se comprovar que os alunos foram capazes de fazer a interpretação daqueles dados. Isso também quer dizer que essa capacidade envolve emancipação de cidadãos, capazes de formular opiniões e apresentar um pensamento crítico.

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao refletir sobre temas, a fim de escolher um para a dissertação, já existia uma vontade, e quase certeza, de desenvolver uma proposta para o ensino de Estatística. Inicialmente, os primeiros pensamentos foram desenvolver um trabalho com Estatística no Ensino Superior. Foi quando no primeiro semestre de 2011, ocorreram duas situações que culminaram na temática e público-alvo deste trabalho. A primeira foi conhecer meu futuro orientador, que até então era professor na disciplina de Estatística Aplicada. No decorrer das aulas me senti incentivado em desenvolver algum trabalho nesta área de ensino. A segunda foi o convite para trabalhar em uma turma de Técnico em Informática – Etapa I, na modalidade de PROEJA, do IFF-CA.

Influenciado pela temática e motivado pelos desafios propostos pelo Mestrado em Ensino de Matemática, encontramos no IFF-CA uma oportunidade e parceria para desenvolver as atividades que fundamentam este trabalho de Mestrado.

Gostariamos de destacar, que o trabalho do educador está diretamente ligado ao sucesso da aprendizagem dos alunos. Entretanto, é necessário estar constantemente inquieto com esta aprendizagem, buscando novas ferramentas e referências teóricas para a construção de soluções.

A estatística é uma ferramenta que possibilita e estimula a aprendizagem e a formulação de perguntas que podem ser atendidas com coleta de dados, organização, representação e interpretação. Durante as aulas priorizamos a utilização do cotidiano dos alunos e sempre que possível procuramos aperfeiçoar as habilidades e competências adquiridas no Ensino Fundamental, no que se refere à coleta, organização, representação e interpretação de dados.

Segundo Brasil (2006a), as Orientações Curriculares para o Ensino Médio sugerem que, durante este período de estudo, os alunos necessitam adquirir a habilidade sobre o propósito e a lógica das investigações estatísticas, bem como sobre o processo de investigação. É quase que uma obrigação capacitar estes alunos para o entendimento formal e intuitivo das ideias matemáticas envolvidas nas representações estatísticas, procedimentos ou conceitos. Ainda sugere a

necessidade de trabalhar a compreensão sobre as medidas de posição – média, moda e mediana – as medidas de dispersão – desvio médio, variância e desvio padrão e a realização de trabalhos com ênfase na construção e na representação de tabelas e gráficos, analisando sua conveniência e utilizando tecnologias, quando possível.

Chamamos a atenção para a importância que os PCN do Ensino Médio dão para o uso de tecnologias:

..., cabe a Matemática do Ensino Médio apresentar ao aluno o conhecimento de novas informações e instrumentos necessários para que seja possível a ele continuar aprendendo. [...] É preciso ainda uma rápida reflexão sobre a relação entre Matemática e tecnologia. (Brasil, 1999, p.83).

Consideramos que o aluno é o personagem principal na busca pelo conhecimento e deve assumir seu papel no processo de ensino e aprendizagem. Para isso, o material didático deve ser claro e objetivo, proporcionando conhecimentos fundamentais com relação à compreensão dos problemas e de forma que possam intervir no contexto social, político e cultural em que eles são produzidos. Também indicamos referências complementares de sítios e vídeos como forma de motivar o aluno, fazendo com que ele busque novas informações e conhecimentos. Este material foi pensado ainda para aqueles alunos que por algum motivo, não podem estar sempre presentes na sala de aula, porque a educação na modalidade PROEJA tem suas peculiaridades, principalmente com relação às responsabilidades com trabalho, filhos, etc., de forma que muitas vezes esses compromissos os impossibilitam de estar em aula.

Salientamos a importância dos estudos realizados nas instituições de ensino brasileiras, que tencionam ir ao encontro das necessidades pedagógicas dos docentes.

A proposta apresentada neste trabalho não será única e imutável, pelo contrário, é uma sugestão de atividades a serem desenvolvidas, pois cada sala de aula tem a sua característica e particularidade.

De modo geral, este trabalho nos proporcionou verificar que a maneira como trabalhamos os conteúdos em sala de aula influencia na compreensão que o aluno faz do conteúdo. Entretanto, a metodologia utilizada é fator importante, pois cada vez mais percebemos que, utilizando os conhecimentos prévios e o cotidiano

destes alunos, auxiliamos na construção dos conceitos, mas quando simplesmente reproduzimos material que os livros didáticos trazem, estamos priorizando a memorização.

Esta opção de utilizar a fala dos alunos e a sua maneira de solucionar problemas, torna as aulas mais produtivas e dinâmicas, pois a participação do aluno facilita o exercício da docência. E também, proporciona outras soluções e argumentações, favorecendo a construção dos conceitos.

Para futuros trabalhos e pesquisas, destinadas ao ensino e aprendizagem de Matemática, em especial de Estatística, recomendamos o uso da Engenharia Didática, por estar baseada em etapas que facilitam a aplicação e a análise de uma sequência didática.

Deixamos como produto final deste trabalho, no Apêndice C, a sequência didática aplicada que aborda os conteúdos de Estatística e que contempla os registros e representações da língua natural, algébrico, tabela e gráficos. E este talvez venha a servir como instrumento para os professores do Ensino Médio.

O Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática, auxiliou bastante a nossa formação e qualificação profissional, possibilitando o (re)pensar sobre a prática na sala de aula, tanto no que diz respeito às questões ligadas aos fundamentos da Matemática, quanto no que diz respeito às questões sobre a Educação Matemática. Assim, o conjunto do trabalho desenvolvido neste curso gerou melhorias significativas no nosso fazer pedagógico e abriu caminhos para a continuação de um trabalho reflexivo sobre a nossa prática.



## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cátia Cândida de. **Análise de um instrumento de letramento estatístico para o Ensino Fundamental II**. São Paulo: Universidade Bandeirante de São Paulo, 2010, 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação da Universidade Bandeirante de São Paulo, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2010.

ALRO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

ALVES, Elsa Cleonice Alves de; GIRARDI, Greice Gonçalves. Retrospectiva Histórica da Alfabetização de Jovens e Adultos. In: GIRARDI, Greice Gonçalves (Org.) **Refletindo sobre o PROEJA**: Produções de Alegrete. Pelotas: Editora Universitária/Universidade Federal de Pelotas, 2010. p. 45-60.

ANDRÉ, Regina Celi de Melo. Dificuldades na conversão de problemas envolvendo equação e a relação com o contrato didático. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais...** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2011. p. 01-12.

ARTIGUE, Michèle. Engenharia Didática. In: BRUN, Jean (direção) **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget. Horizontes Pedagógicos, 1996. p. 193-217.

BAYER, Arno; et al. A estatística e sua história. In: SIMPÓSIO SULBRASILEIRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 12., 2004a, Canoas. **Anais eletrônicos...** Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2004a. p. 1-12. Disponível em: <[http://www.exatas.net/ssbec\\_estatistica\\_e\\_sua\\_historia.pdf](http://www.exatas.net/ssbec_estatistica_e_sua_historia.pdf)>. Acesso em 05 jun 2011.

\_\_\_\_\_. et. al. Formandos em Matemática x Estatística na Escola: Estamos Preparados?. In: SIMPÓSIO SULBRASILEIRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 12., 2004b, Canoas. **Anais eletrônicos...** Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2004b. p. 1-12. Disponível em: <[http://www.exatas.net/ssbec\\_formandos\\_em\\_matematica.pdf](http://www.exatas.net/ssbec_formandos_em_matematica.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2012.

\_\_\_\_\_. et al. Probabilidade na Escola. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 3., 2005, Canoas. **Anais eletrônicos...** Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2005. p. 1-12. Disponível em: <[http://www.exatas.net/artigo\\_ciem2.pdf](http://www.exatas.net/artigo_ciem2.pdf)>. Acesso em 10 jan. 2012.

BECKER, Fernando. **A origem do Conhecimento e a aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

BIANCHINI, Edwaldo; PACCOLA, Herval. **Curso de matemática**. Volume 3. 3ª ed. rev. São Paulo: Moderna, 2004.

BIBBY, John. 1786 – 1986: Two Centuries of Teaching Statistics. In: Conferência Internacional de Ensino de Estatística, 2., 1986, Canadá: University of Victoria. **Anais...** Canadá: University of Victoria, 1986. p. 478-493. Disponível em: <<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/icots2/Bibby.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2011.

BOYER, Carl B. **História da matemática**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

BRASIL. 1988. **Constituição da Republica Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em 09 dez. 2011.

\_\_\_\_\_. 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em 09 dez. 2011.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal Nº 2208/97**, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei Federal nº 9394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da educação Nacional. Brasília, DF, 1997a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Portaria MEC Nº 646/97**, de 14 de maio de 1997. Regulamenta a implantação do disposto nos artigos 39 a 42 da Lei federal nº 9394/96 e no Decreto Federal nº 2.208/97 e dá outras providências (trata da rede federal de educação tecnológica). Brasília, DF, 1997b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. MEC, SETEC: Brasília, 1999.

\_\_\_\_\_. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE). **Resolução n. 1**, de 3 de fevereiro de 2005. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais Definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto n. 5.154/2004. Brasília, DF, 2005.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 5.478**, de 24 de junho de 2005. Institui, no âmbito das instituições federais de educação tecnológica, o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). Brasília, DF, 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. MEC, SETEC: Brasília, 2006a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **PROEJA - Documento Base**. MEC, SETEC: Brasília, 2006b.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal Nº 5.773**, de 9 de maio de 2006. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e seqüenciais no sistema federal de ensino. Brasília, DF, 2006c.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 5.840**, de 13 de julho de 2006. Institui, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, e dá outras providências. Brasília, DF, 2006d.

\_\_\_\_\_. 2008. **Lei nº 11.892**, de 28 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm)>. Acesso em 09 dez. 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Portaria nº 4**, de 6 de janeiro de 2009. Estabelece a relação dos campi que passarão a compor cada um dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Diário Oficial da União, n. 4, 07 de janeiro de 2009, Seção 1, p. 130-131, 2009.

BREUNIG, R. T.; NEHRING, C. M.; POZZOBON, M. C. C. Análise dos Procedimentos de Conversão de Alunos de Oitava Série na Perspectiva dos Registros de Representação Algébricos. In: ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA DO SUL, 16., 2010, Porto Alegre: Edipucrs. **Anais...** Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2010. p. 01-13.

BRIGNOL, Sandra Mara Silva. **Novas Tecnologias de Informação e comunicação nas relações de aprendizagem da estatística no Ensino Médio**. Salvador: Faculdade Jorge Amado, 2004, 68 f. Monografia (Especialização em Educação Estatística com Ênfase em Softwares Estatísticos) – Curso de Especialização em Educação Estatística com Ênfase em Softwares Estatísticos, Faculdade Jorge Amado, Salvador, 2004.

CAMARGO FILHO, Paulo Sérgio; LABURÚ, Carlos Eduardo. Dificuldades semióticas na construção de gráficos cartesianos em cinemática. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 28, n. 3, p. 546-563, set./dez. 2011.

CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. Engenharia didática: um referencial para ação investigativa e para a formação de professores de matemática. **Zetetike**, Campinas – UNICAMP, v. 13, n. 23, p. 85-118, jan./jun. 2005.

CARZOLA, Irene Mauricio. **Educação Estatística Aplicada à Educação**. Módulo de Estatística Aplicada a Educação. Faculdade Jorge Amado, Salvador, 2004.

\_\_\_\_\_. **A relação entre a habilidade viso-pictória e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2002, 335 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

\_\_\_\_\_. **O Ensino de Estatística no Brasil**. 2009. Disponível em: <[http://www.sbem.com.br/gt\\_12/arquivos/cazorla.htm](http://www.sbem.com.br/gt_12/arquivos/cazorla.htm)>. Acesso em 10 jan. 2012.

CONSELHO DIRETOR DA EAFARS. **Aprova o Plano do Curso**: Curso de Educação de Jovens e Adultos de Nível Médio Integrado à Educação Profissional (PROEJA – Técnico Agrícola – Habilitação Agroindústria. Resolução do Conselho Diretor nº 017/2006 de 04 de março de 2006a.

\_\_\_\_\_. **Aprova o Plano do Curso:** Curso de Educação de Jovens e Adultos de Nível Médio Integrado à Educação Profissional (PROEJA) – Técnico Informática – Habilitação em Hardware e Redes. Resolução do Conselho Diretor nº 018/2006 de 04 de março de 2006b.

CONTI, Keli Cristina; CARVALHO, Dione Lucchesi de. Movimento de Letramento em Aulas de Estatística na Educação de Jovens e Adultos In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Orgs.) **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas: Mercado das Letras, 2010. p. 245-260.

CORAZZA, Sandra M. Labirintos da pesquisa, diante dos ferrolhos. In: COSTA, Marisa V. (Org.). **Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação**. Porto Alegre: Mediação, 1996. p.115-131.

COSTA, Sergio Francisco. **Introdução ilustrada à estatística**. 4ª ed. São Paulo: Harbra, 2005.

COSTA, Wanderleya Nara Gonçalves; PAMPLONA, Admur Severino. Entrecruzando fronteiras: a educação Estatística na formação de professores de Matemática. **Revista Bolema**, Rio Claro, SP, v. 24, n. 40, p. 897-911, 2011.

CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística Fácil**. 8ª ed., São Paulo: Saraiva, 1991.

CUNHA, Conceição Maria da. Introdução – discutindo conceitos básicos. In: **SEED-MEC Salto para o futuro** – Educação de jovens e adultos, Brasília, 1999.

DAMM, Regina Flemming. Registros de Representação. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara et al. **Educação Matemática: uma introdução**. 2 ed. São Paulo: EDUC, 2002. p. 135-153.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações**. Volume 3. 3ª ed. São Paulo: Ática, 2007.

DUVAL, Raymond. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.) **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas: Papirus, 2003. p. 11-33.

\_\_\_\_\_. **Sémiosis et pensée humaine**. Berna: Peter Lang, 1995.

FACCHINI, Walter. **Matemática para a escola de hoje**: livro único. São Paulo: FTD, 2006.

FLORES, Cláudia Regina. Registros de representação semiótica em matemática: história, epistemologia, aprendizagem. **Revista Bolema**, Rio Claro, SP, Ano 19, n. 26, p. 77-102, 2006.

FLORES, Claudia Regina; MORETTI, Mércles Thadeu. O funcionamento cognitivo e semiótico das representações gráficas: ponto de análise para a aprendizagem matemática. In: REUNIÃO DA ANPED, 28., 2005, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPEd, 2005. v. 1.

FONSECA, Jairo Simon da. **Curso de Estatística**. 6ª ed., 12. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. **Educação de Jovens e Adultos**. 2. ed., 3 reimpr. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

GAY, Mara Regina Garcia. **O desenvolvimento do raciocínio Estatístico nos livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental**. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2008, 91 f, Monografia (Especialização em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

GENTIL, Viviane Kanitz. **EJA**: Contexto histórico e desafios da formação docente. Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta, 2005. 8 f. (Texto digitado) Disponível em: <[http://www.drearaguaina.com.br/educ\\_diversidade/fc\\_eja/Municipios/texto\\_para\\_leitura\\_desafios\\_da\\_eja.pdf](http://www.drearaguaina.com.br/educ_diversidade/fc_eja/Municipios/texto_para_leitura_desafios_da_eja.pdf)>. Acesso em: 09 dez. 2011.

GIRARDI, Greice Gonçalves. PROEJA na EAFA-RS: um diálogo e tanto. In: ZORZI, Fernanda; PEREIRA, Vilmar Alves (Org.) **Diálogos PROEJA**: pluralidade, diferenças e vivências no sul do país. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Bento Gonçalves: Editora Evangraf, 2009. p. 114-119.

GOMES, Helena Carina Malaguez. **Reflexões sobre uma Prática de Ensino**: Uma Engenharia Didática. Porto Alegre: UFRGS, 2008, 58 f. Monografia (Curso de Licenciatura em Matemática) – UFRGS, Porto Alegre, 2008.

JOLLIFFE, Flávia. What is Research in Statistics Education? In: Conferência Internacional de Ensino de Estatística, 5., 1998, Singapore. **Anais...** Singapore, 1998. p. 801-806. Disponível em: <<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/2/Topic6x.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2011.

LIMA, Elon Lages. **Mesa de Debates**. Rio de Janeiro: Programa de Aperfeiçoamento para Professores de Matemática do Ensino Médio. Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada. [Entrevista disponibilizada em 27 de janeiro de 2012, a internet]. Disponível em: <[http://stratoimpa.br/videos/2012-papmem/papmem2012\\_27012012\\_debate.flv](http://stratoimpa.br/videos/2012-papmem/papmem2012_27012012_debate.flv)>. Acesso em 28 jan. 2012.

MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.) **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

MELLO E SOUZA, Julio César de. “Um exemplo do método Socrático”. Breve comentário. In: \_\_\_\_\_. **Didática da matemática**. 1º Volume. SP: Editora Saraiva, 1961. p. 254–255.

MELLO, José Luiz Pastore. **Matemática: construção e significado**. Volume único. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2005.

MEMÓRIA, José Maria Pompeu. **Breve história da estatística**. Brasília (DF) : Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

MORAES, Anaelena B.; JACOBI, Luciane F.; ZANINI, Roselaine R. **Estatística**. Santa Maria: UFSM, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Estatística, Núcleo de Estatística Aplicada da UFSM, 2009.

PAGAN, Maria Adriana. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de Estatística na Educação Básica**. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica, 2008, 244 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

PAIVA, Manoel Rodrigues. **Matemática**. Volume 1. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2009.

PARDAL, Paulo. Primórdios do ensino de Estatística, no Brasil e na UERJ. In: **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**. Rio de Janeiro, Vol. 154, n.378, p. 89 – 98, jan./mar. 1993. Disponível em: <<http://www.ihgb.org.br/rihgb.php?s=p>>. Acesso em 05 jun. 2011.

RANCIÈRE, Jacques. Uma aventura intelectual. In: \_\_\_\_\_. **O mestre ignorante: cinco lições sobre a emancipação intelectual**. Trad. Lílian do Valle. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 17 – 38.

RIBEIRO, Jackson. **Matemática: ciência e linguagem**. Volume único. 1ª ed. São Paulo: Scipione, 2007.

ROSETTI JÚNIOR, Hélio. Educação Estatística no Ensino Básico: uma exigência do mundo de trabalho. **Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia**, Vitória, v. 2, p. 35-37, 1 sem. 2007.

ROTUNNO, Sandra Aparecida Martins. **Estatística e Probabilidade: Um estudo sobre a inserção desses conteúdos no ensino fundamental**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007, 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

ROSA, Claudia Carreira da. Os Registros de representação Semiótica e a Modelagem Matemática: A realização de conversões em uma atividade no ensino médio. **Revista Diálogos & Saberes**, Mandaguari, PR, v. 5, n. 1, p. 111-124, 2009.

SANTOS, Bruno Henrique dos; et. al. Presença da Estatística nos ensino Fundamental e Médio. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DO IME-USP, 4., 2008, São Paulo. **Atas...** São Paulo: IME-USP, 2008. v. Único, p. 203-208.

SILVA, Benedito Antonio da; MARIANI, Rita de Cássia Pistóia. As variáveis visuais na coordenação de registros: Um estudo sobre inequações a partir da comparação de funções. In: REUNIÃO DA ANPED, 29., 2006, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2006. v. 1. p. 1-21.

SILVA, Luiz I. Lula da. Ensino técnico estimula o jovem a ter uma profissão. Entrevista. Brasília: **Café com o presidente**, Agência Brasil. [Entrevista disponibilizada em 9 de dezembro de 2011, a internet]. Disponível em: <<http://historico.cafe.ebc.com.br/cafe/programas/343.2009-10-06.4315036702>>. Acesso em 09 dez. 2011.



SILVA, Magnalva M. A. da; HENRIQUE, Ana L. S. Concepções de Professores sobre os Desafios da Docência no PROEJA. In: BARACHO, Maria das G; MOURA, Dante H. (Orgs.) **PROEJA no IFRN: Práticas Pedagógicas e Formação Docente**. Natal: Instituto Federal do Rio Grande do Norte Editora, 2010. p. 13-36.

SILVA, Marcio Antonio da. A Presença da Estatística e da Probabilidade na Currículo Prescrito de Cursos de Licenciatura em Matemática: uma análise do possível descompasso entre as orientações curriculares para a Educação Básica e a formação inicial do professor de Matemática. **Revista Bolema**, Rio Claro, SP, v. 24, n. 40, p. 747-764, 2011.

SOARES, Leôncio José Gomes. A educação de jovens e adultos: momentos históricos e desafios atuais. **Revista Presença Pedagógica**, v.2, nº11, Dimensão, p. 1-4, set/out 1996.

TRIOLA, Mario F. **Introdução à Estatística**. 10ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2008.

VENDRAMINI, Claudete Maria Medeiros. Dificuldades em Matemática e solução de problemas de Estatística. ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 1998, São José do Rio Preto. **Anais eletrônicos...** São José do Rio Preto, 1998. Disponível em <[http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas\\_redondas/mr14-Claudette.doc](http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr14-Claudette.doc)>. Acesso em 10 jan. 2012.

VIALI, Lorí; SEBASTIANI, Renate Grings. Ensino de Estatística na Escola Básica com o Recurso da Planilha. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Orgs.) **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas: Mercado das Letras, 2010. p. 193-212.

VIEL, Maria Jesus Martinez. **A importância da representação simbólica no ensino aprendizagem da noção intuitiva de números racionais**. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2008, 257 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós Graduação da Universidade Cruzeiro do Sul, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

WALLMAN, Katherine K. Enhancing Statistical Literacy: Enriching our Society. **Journal of the American Statistical Association**, Alexandria, v. 88, n. 421, p. 1-8, 1993.

YOUSSEF, Antonio Nicolau; FERNANDEZ, Elizabeth Soares Vicente Paz. **Matemática**: volume único para o ensino médio. Coleção De olho no mundo do trabalho. 1ª ed. São Paulo: Scipione, 2004.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Questionário para verificação do perfil dos alunos PROEJA Informática – Etapa I

### Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete/RS Perfil dos Alunos PROEJA Informática – Etapa I

1. Nome aluno: .....

2. Idade: .....

3. Sexo: ( ) Feminino. ( ) Masculino.

4. Como soube deste curso? .....

.....  
.....

5. Como você se considera:

( ) Branco(a). ( ) Pardo(a) / Mulato(a). ( ) Negro(a). ( ) Amarelo(a). ( ) Indígena.

6. Qual seu estado civil?

( ) Solteiro(a). ( ) Casado(a) / mora com um(a) companheiro(a).  
( ) Separado(a) / divorciado(a) / desquitado(a). ( ) Viúvo(a).  
( ) União estável.

7. Onde e como você mora atualmente?

( ) Em casa ou apartamento, com sua família.  
( ) Em casa ou apartamento, sozinho(a).  
( ) Em quarto ou cômodo alugado, sozinho(a).  
( ) Em casa de outros familiares.  
( ) Em casa de amigos.  
( ) Em habitação coletiva: hotel, hospedaria, quartel, pensionato, república, etc.  
( ) Em casa/apto. mantidos pela família para moradia do estudante.  
( ) Outra situação .....

8. Qual é a sua participação na vida econômica de sua família?

( ) Você não trabalha e seus gastos são custeados.  
( ) Você trabalha e é independente financeiramente.  
( ) Você trabalha, mas não é independente financeiramente.  
( ) Você trabalha e é responsável pelo sustento da família.

9. Caso você desenvolva alguma atividade remunerada?

( ) Estágio.  
( ) Emprego fixo particular.  
( ) Emprego autônomo.  
( ) Emprego fixo federal/estadual/municipal.

**10. Onde você frequentou o Ensino Fundamental ?**

- ( ) Todo em escola pública.  
 ( ) Todo em escola particular com bolsa.  
 ( ) Maior parte em escola particular.  
 ( ) Maior parte em escola pública.  
 ( ) Maior parte em escola particular com bolsa.  
 ( ) Todo em escola particular.

**11. Aproximadamente, quanto tempo você levou para iniciar o ensino médio após sair do ensino fundamental ?**

.....

**12. O que leva você a frequentar o ensino médio na modalidade PROEJA?**

.....  
 .....  
 .....

**13. Quais suas expectativas para o futuro em relação a continuar os estudos?**

.....  
 .....  
 .....

**14. Informe a escolaridade de:**

	pai	mãe	companheiro(a)
Não estudou.	( )	( )	( )
Da 1ª à 4ª série do ensino fundamental (antigo primário).	( )	( )	( )
Da 5ª à 8ª série do ensino fundamental (antigo ginásio).	( )	( )	( )
Ensino médio (antigo 2º grau) incompleto.	( )	( )	( )
Ensino médio (antigo 2º grau) completo.	( )	( )	( )
Ensino superior incompleto.	( )	( )	( )
Ensino superior completo.	( )	( )	( )
Pós-graduação.	( )	( )	( )

**15. Em que trabalha ou trabalhou, na maior parte da vida?**

	pai	mãe	companheiro(a)
Na agricultura, no campo, em fazenda ou na pesca.	( )	( )	( )
Na indústria.	( )	( )	( )
No comércio, banco, transporte ou outros serviços.	( )	( )	( )
Funcionário público do governo federal, estadual ou do município, ou militar.	( )	( )	( )
Profissional liberal, professor ou técnico de nível superior.	( )	( )	( )
Trabalhador do setor informal, autônomo (sem carteira assinada).	( )	( )	( )
Trabalha em casa com outros serviços (costura, cozinha, aulas particulares, etc).	( )	( )	( )
No lar.	( )	( )	( )

## APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro aluno (a),

Você está sendo convidado a participar de uma atividade chamada “Uma Sequência Didática para o Ensino de Estatística a Alunos do Ensino Médio na Modalidade PROEJA” a ser desenvolvida pelo professor Mauricio Ramos Lutz, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio grande do Sul - UFRGS. O objetivo principal desse estudo é apresentar uma sequência didática, que dê sentido ao aprendizado, aplicando tais conhecimentos no cotidiano dos educandos. Espera-se desenvolver habilidades que os auxiliem na coleta dos dados, tratamento, interpretação e na crítica de informações retiradas de situações cotidianas e que chegam por meio dos mais variados meios de comunicação.

As questões norteadoras desse trabalho acadêmico, que, em linhas gerais, serão: – Quais as contribuições de uma sequência didática envolvendo conteúdos de Estatística aplicados no cotidiano dos alunos para tornar significativa a aprendizagem para os alunos?

– Pode-se por meio de tarefas e atividades propiciar o desenvolvimento do pensamento estatístico para a tomada de decisões?

– As atividades propostas contribuíram para o letramento estatístico dos alunos?

– Qual a opinião dos estudantes a respeito do ambiente escolar em que realizam a sua formação?

Espera-se que os resultados desse estudo possam consolidar informações para promover a melhoria das condições de ensino e dos procedimentos didático pedagógicos.

Os dados serão tratados estatisticamente, de modo a garantir absoluto sigilo a respeito das informações individuais prestadas.

A veracidade das suas respostas e sua participação são fundamentais para que essas metas sejam alcançadas. A sua participação nesta atividade não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro ou avaliativo, sendo a única finalidade desta participação à contribuição para o sucesso do trabalho. A sua colaboração dar-se-á por meio da participação nas atividades propostas por meio da sequência didática aplicada em sala de aula, procure participar de forma individual, conscienciosa e independente. Agradecemos pela sua valiosa contribuição.

Eu, \_\_\_\_\_, R.G. \_\_\_\_\_, da turma de Ensino Médio modalidade PROEJA – Informática – Etapa I, declaro, por meio deste termo, que concordei em participar do trabalho proposto pelo professor Mauricio Ramos Lutz. Fui informado (a), ainda, que a pesquisa é coordenada/orientada pelo Professor João Feliz Duarte de Moraes, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do e-mail [00008450@ufrgs.br](mailto:00008450@ufrgs.br). Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar também o responsável no endereço Instituto Federal Farroupilha - Campus Alegrete, RS-377 Km 27 -Passo Novo, CEP 97541-970, Alegrete-RS / telefone (55) 34219600 / e-mail [mauricio@al.iffarroupilha.edu.br](mailto:mauricio@al.iffarroupilha.edu.br).

Alegrete, \_\_\_\_\_ de setembro de 2011.

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_.

Assinatura do pesquisador: \_\_\_\_\_.

Mauricio Ramos Lutz

Assinatura do orientador: \_\_\_\_\_.

João Feliz Duarte de Moraes

APÊNDICE C – Material produzido

# Aula 1 - Estatística - Conceitos Básicos

Nesta aula vamos estudar os principais conceitos que envolvem a Estatística como: população, amostra e variável. Ao final, você deverá ser capaz de reconhecer os tipos de variáveis e se estamos trabalhando com uma população ou amostra.

As civilizações antigas já utilizavam ideias fundamentais da Estatística como: contagem, enumeração e recenseamento. O Estado precisava saber, por meio da estatística, quantos bens possuía, como estavam distribuídos, como era sua população. Todas essas informações serviam de auxílio na cobrança de impostos e também eram utilizadas no recrutamento militar, já que devido a guerras constantes, também era necessário que se soubesse quantas pessoas em idade para o serviço militar o Estado dispunha.

É bom salientar que os recenseamentos atuais utilizam conceitos, princípios e técnicas muito mais complexas, os quais não se comparam com a maneira que as civilizações antigas faziam. A Estatística atualmente vai muito além do censo populacional e da distribuição de riquezas, existem inúmeras motivações



Fonte:

<http://jornalfibrasil.wordpress.com/category/estatisticas/>

Figura 1: estatística.

para o desenvolvimento da Estatística. Na medida em que a sociedade tornou-se uma população diversificada, a Estatística também passou a mostrar sua importância no cotidiano das pessoas e está presente, por exemplo: em jornais, revistas e telejornais, que são apresentados das mais diversas maneiras.

Mas afinal o que é Estatística?

Existem inúmeras definições para a palavra Estatística desde as mais simples até as mais complexas. Pode-se definir **Estatística** da seguinte forma: uma ciência que organiza, estuda e pesquisa levantamento de dados, que apresentam a maior quantidade de informação possível. Esse estudo é utilizado para a tomada de

decisões sob condições de incerteza de forma que essas decisões ofereçam o menor risco possível, melhor rendimento de recursos econômicos, aumento de qualidade e de produtividade: como em decisões judiciais, por exemplo.



### **Saiba mais!**

Verifique no dicionário a definição da palavra estatística e discuta com seu colega.

Na introdução dessa aula falamos a respeito de população, amostra e variável, mas afinal o que significa cada uma dessas palavras? Agora vamos estudá-las.

Considere uma pesquisa que parte da observação de um grupo, o mesmo pode ser composto de indivíduos (alunos, trabalhadores...), de objetos (computadores, mesas...), de animais (ratos, coelhos...), enfim, de elementos que possuem pelo menos uma característica em comum, logo, esse grupo é chamado de **População Estatística** ou simplesmente de **População**.



Fonte: <http://grappaes.blogspot.com/>

Figura 2: população de Animais.

A População pode ser **finita** (apresenta um número limitado de elementos) ou **infinita** (apresenta um número ilimitado de elementos).



### **Atenção!**

Censo é a coleta exaustiva de informações da população em estudo.

Se em uma pesquisa não for possível estudar todos os elementos de uma População, e for estudada uma parte desses elementos, então se pode dizer que essa parte é uma **Amostra** da população, isto é, um subconjunto dessa população. Essa amostra deve ser representativa e formada de modo imparcial, ou seja, escolhida ao acaso, para que as interpretações obtidas realmente expressem a realidade estudada.

Quando se observa uma população, toma-se como ponto de partida o estudo de certas características dos elementos dessa população. Tais

características são conhecidas como **variáveis**, por exemplo: idade, altura, peso e consumo de energia elétrica.

A variável pode ser classificada como qualitativa ou quantitativa.

Nas **Variáveis Qualitativas**, os valores são expressos por atributos, isto é, qualidade do indivíduo pesquisado, por exemplo: cor dos olhos, time preferido, estado civil, escolaridade e etc.

Já as **Variáveis Quantitativas** são aquelas nas quais os valores são expressos por números, e podem ser divididas em **discretas** e **contínuas**.

A **Variável Quantitativa Discreta** é aquela variável proveniente de contagem, ou seja, é expressa por um número inteiro, por exemplo: quantidade de computadores, número de alunos e número de funcionários.

A **Variável Quantitativa Contínua** é aquela variável proveniente de medida, ou seja, é expressa por um número real (inteiro ou não), por exemplo: peso, altura, temperatura, volume.



#### **Para refletir!**

Como podemos classificar a variável idade? Ela é Variável quantitativa discreta ou contínua.

#### **Exemplos:**



Fonte: <http://guiabrasileiro.com/page/6/>

Figura 3: agência de turismo.

**1)** Uma agência de turismo com 3.500 clientes cadastrados, a fim de melhorar o atendimento aos clientes, realizou uma pesquisa para verificar: a preferência dos clientes em relação ao valor dos serviços, o número de acompanhantes, o número de passeios e a qualidade dos serviços prestados em uma viagem. Foram consultadas, de modo imparcial, 850 pessoas.

Pergunta-se:

- Quantas pessoas têm a população estatística envolvida nessa pesquisa?
- A amostra pesquisada foi de quantas pessoas?
- Quais foram às variáveis qualitativas pesquisadas?
- Quais foram às variáveis quantitativas pesquisadas? Classifique-as como discretas ou contínuas.



Resolução:

a) Como a agência de turismo possui 3.500 clientes cadastrados, a população estatística é formada de 3.500 pessoas.

b) Foram consultadas de modo imparcial 850 pessoas, isto é, a amostra pesquisada foi de 850 pessoas.

c) Lembre-se que as variáveis qualitativas não são expressas por números, logo, na pesquisa em questão, a qualidade dos serviços prestados é uma variável qualitativa.

d) As variáveis quantitativas discretas estão relacionadas a uma contagem e são expressas por números inteiros, esse é o caso das variáveis número de acompanhantes e número de passeios.

As variáveis quantitativas contínuas estão relacionadas a medidas e são expressas por números reais, logo o preço de uma viagem é uma variável quantitativa contínua.

2) Em uma loja que trabalha com produtos e serviços veterinários, há 450 animais cadastrados. Para melhor atendê-los, foi feita uma pesquisa sobre o porte, raça e idade. Também foi verificado o número de banhos e de tosas durante um ano e o tempo em que ficam hospedados em hotéis. Para isso, foram selecionados de modo aleatório, isto é, ao acaso, 235 animais.

Pergunta-se:

- Determine a população e a amostra dessa pesquisa.
- Identificar as variáveis qualitativas estudadas na pesquisa.
- Identificar e classificar as variáveis quantitativas estudadas nessa pesquisa.

Resolução:

a) No cadastro da loja, que trabalha com produtos e serviços veterinários existem 450 animais, logo, a população é formada por 450 animais. E já que de forma aleatória, foram selecionados 235 animais, temos então uma amostra de 235 animais.



Fonte: <http://www.mundovet.net/?p=1492>

Figura 4: loja de produtos veterinários.

b) As variáveis qualitativas não são expressas por números e sim por atributos. Na loja o porte e a raça dos cães são variáveis qualitativas.

c) As variáveis quantitativas discretas são aquelas provenientes de contagem e também são expressas por números inteiros. Portanto, o número de banhos e o número de tosas durante o ano são variáveis quantitativas discretas.

Já as variáveis quantitativas contínuas são aquelas provenientes de medidas e são expressas por números reais, inteiros ou não. Logo, a idade e o tempo em que ficam hospedados em hotéis são variáveis quantitativas contínuas.

## Resumo

A **População** é formada por todos os elementos de um conjunto que têm pelo menos uma característica em comum.

Já a **Amostra** é um subconjunto (pedaço) de elementos extraídos de uma população.

**Variável** é a característica estudada de uma população. Pode ser **qualitativa**, expressa por atributos; **quantitativa discreta**, resultante de contagem (número inteiro) e **quantitativa contínua**, proveniente de medida (número real).



## Atividade de aprendizagem

### Atividade 1

Identifique as variáveis e classifique-as em qualitativa, quantitativa discreta ou quantitativa contínua.

- a) Os números de telefones em uma lista telefônica.
- b) Marcas de telefones celulares.
- c) Tamanhos de roupa expressas em P, M, G, GG.
- d) Tipos de vinhos vendidos em um supermercado.
- e) O número de livros da biblioteca de uma escola.
- f) A estatura dos jogadores de futebol de um time.
- g) O número de garrafas de vinho vendidos em um supermercado.
- h) Preços de carros.
- i) Grau de escolaridade dos funcionários de uma empresa.
- j) Números de alunos participantes em uma gincana.

### Atividade 2

Para saber o grau de satisfação que os habitantes de Alegrete apresentam em relação ao atual governo, foram entrevistadas 9.500 pessoas. Sabendo que a cidade de Alegrete tem cerca de 80 mil habitantes, identifique a população e a amostra estudada.

### Atividade 3

Observe a tabela de cadastro de funcionários abaixo.

Cadastro dos funcionários da empresa Brass Ltda. – 2010.

Nome	Sexo	Salário (R\$)	Grau de escolaridade	Tempo de serviço
Antonio	Masculino	1.345,00	Ensino médio	3 anos
José	Masculino	1.267,00	Especialização	2,5 anos
Marcos	Masculino	2.543,00	Ensino médio	5 anos
Maria	Feminino	2.100,00	Graduação	4 anos
Pedro	Masculino	1.945,00	Graduação	6 anos

Fonte: RH empresa Brass Ltda.

Identifique as variáveis qualitativas e as variáveis quantitativas contínuas e discretas.

### Atividade 4



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

Figura 5: carro.

Uma concessionária de automóveis tem cadastrados 4.500 clientes e realizou uma pesquisa sobre a preferência de compra em relação ao preço, cor, número de portas e estado de conservação. Para essa pesquisa foram consultados 235 clientes. Diante dessas informações, responda:

- Qual é a população e qual é a amostra dessa pesquisa?
- Quais são as variáveis e qual é o tipo de cada uma?

### Atividade 5

Numa pesquisa realizada numa escola que possui 2.100 alunos, perguntou-se a 930 alunos, selecionados de modo imparcial, qual seu esporte favorito.

Com base nessas informações, responda.

- Quantos alunos formam a população dessa pesquisa?
- A amostra dessa pesquisa tem quantos alunos?
- Qual variável foi estudada nessa pesquisa?

## Aula 2 - Estatística - Distribuição de frequências

Continuando nosso estudo, vamos aprender o que é frequência, frequência relativa, frequência acumulada, frequência relativa acumulada, classe, amplitude de classe e também montar uma distribuição de frequência. Ao final desta aula você deverá ser capaz de montar e interpretar uma distribuição de frequência.

Quando nos deparamos com um conjunto de dados numéricos, a primeira providência é tentar organizá-lo, considerando o número de vezes que cada um dos dados aparece nesse conjunto. A quantidade de vezes que o valor de uma variável aparece corresponde à **frequência absoluta** desse valor ou simplesmente **frequência**, representada por  $f_i$ .

Para que a variável em estudo seja observada mais facilmente, podemos dispor ordenadamente seus valores em uma tabela. Essa tabela chama-se **distribuição de frequência** ou **tabela de frequência**.

**Exemplo:** Vamos construir uma distribuição de frequência para as idades, em anos, de um grupo de alunos de uma determinada escola.

15 16 17 17 17 15 15 16 18 15 16 17 18 18 17 16 15 16 16 16

**Resolução:**

Primeiramente vamos ordenar as idades:

15 15 15 15 15 16 16 16 16 16 16 16 16 17 17 17 17 17 18 18 18

Com os dados organizados vamos montar a distribuição de frequência.

Idades de alunos de uma escola	
Idade (em anos)	Frequência ( $f_i$ )
15	5
16	7
17	5
18	3

Fonte: secretaria escolar.

Agora com os dados organizados, podemos observar mais facilmente que:

- O grupo pesquisado é formado por 20 alunos (5+7+5+3);
- O aluno mais velho tem 18 anos e o mais novo tem 15 anos;
- A maioria tem 16 anos, 7 alunos;
- A minoria tem 18 anos, 3 alunos.



### **Atenção!**

O arranjo de dados numéricos em ordem crescente ou decrescente é chamado de **rol**.

É possível também obter a razão, que a frequência representa, em relação ao número total de observações. Essa razão denomina-se **frequência absoluta relativa** ou apenas **frequência relativa**, representada por  $f_{ri}$ , e seus valores são expressos em geral na forma de porcentagem.

A frequência relativa pode ser calculada por meio da razão entre a frequência ( $f_i$ ) e o número total de observações ( $n$ ), isto é:

$$f_{ri} = \frac{f_i}{n},$$

onde  $f_{ri}$  é a frequência relativa;  $f_i$  é a frequência e  $n$  é o número de observações total.

**Exemplo:** Vamos utilizar a mesma distribuição de frequência do exemplo anterior. Portanto temos:

Idades de alunos de uma escola		
Idade (em anos)	Frequência ( $f_i$ )	Frequência relativa ( $f_{ri}$ )
15	5	$\frac{5}{20} = 0,25 = 25\%$
16	7	$\frac{7}{20} = 0,35 = 35\%$
17	5	$\frac{5}{20} = 0,25 = 25\%$
18	3	$\frac{3}{20} = 0,15 = 15\%$

Fonte: secretaria escolar.

Agora com a frequência relativa, podemos observar mais facilmente que:

- 35% dos alunos observados (a maioria) têm 16 anos.
- 15% dos alunos observados (a minoria) têm 18 anos.



### Para refletir!

É possível encontrar uma frequência relativa negativa ou maior que 100%.

Outra medida que se pode utilizar na tabela de frequência é a **frequência absoluta acumulada** e a **frequência absoluta relativa acumulada**.

**Frequência absoluta acumulada** ou simplesmente **frequência acumulada**, representada por  $F_i$ , é a soma da frequência do elemento considerado com todas as anteriores.

**Frequência absoluta relativa acumulada** ou simplesmente **frequência relativa acumulada**, representada por  $F_{ri}$ , é a soma da frequência relativa do elemento considerado com todas as anteriores.

As frequências acumuladas e relativas contribuem para a interpretação dos dados organizados em uma tabela de distribuição de frequência.

**Exemplo:** Consideremos os salários mensais, em reais, dos funcionários de uma determinada empresa, como pode ser verificado na tabela abaixo.

Salário mensal dos funcionários da empresa CST em 2010

Salário mensal (R\$)	$f_i$	$F_i$	$f_{ri}$	$F_{ri}$
680	6	6	$\frac{6}{40} = 0,15 = 15\%$	15%
720	7	13	$\frac{7}{40} = 0,175 = 17,5\%$	32,5%
800	6	19	$\frac{6}{40} = 0,15 = 15\%$	47,5%
1050	10	29	$\frac{10}{40} = 0,25 = 25\%$	72,5%
1.300	8	37	$\frac{8}{40} = 0,20 = 20\%$	92,5%
2.600	3	40	$\frac{3}{40} = 0,075 = 7,5\%$	100%

Fonte: RH empresa CST.

Vejamos como encontrar algumas frequências acumuladas.

Para 680 reais, temos uma frequência acumulada de 6; para 720 reais, temos 6+7; para 800 reais, temos 6+7+6 ou 13+6; para 1050 reais, temos 6+7+6+10 ou 19+10 e assim por diante.

De maneira análoga, calcula-se a frequência relativa acumulada utilizando as porcentagens.

Observando os dados da tabela, podemos concluir que:

- A maior frequência relativa apresentada é 25%, que corresponde a 10 funcionários recebendo um salário mensal de 1050 reais;
- A menor frequência relativa apresentada é 7,5%, que corresponde a 3 funcionários recebendo um salário mensal de 2.600 reais;
- 32,5% dos funcionários recebem menos de 800 reais;
- 47,5% dos funcionários corresponde a 19 funcionários que recebem 800 ou mesmo que 800 reais por mês.

Quando a variável em estudo apresenta muitos valores diferentes é conveniente agrupá-los em **intervalos** ou **classes**, escolhendo-se apropriadamente o **tamanho dos intervalos**, que vamos chamar de **amplitude de classe**. Em geral o número de linhas ou classe de uma tabela situa-se entre 5 e 20, dependendo da quantidade de dados numéricos.

**Exemplo:** Considere as notas obtidas por 40 candidatos que realizaram o vestibular do Instituto Federal Farroupilha.

9,0	8,0	6,5	1,5	8,0	5,0	2,0	7,5
9,5	7,0	5,5	6,0	8,0	6,0	8,0	9,0
2,5	7,5	3,5	6,5	8,0	5,0	6,5	7,0
7,5	10,0	5,5	10,0	3,5	7,5	4,5	6,0
9,0	8,5	5,5	7,5	10,0	7,5	4,0	4,5

Organizando os dados obtemos:

1,5	2,0	2,5	3,5	3,5	4,0	4,5	4,5
5,0	5,0	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0
6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,5	7,5	7,5
7,5	7,5	7,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
8,5	9,0	9,0	9,0	9,5	9,5	9,5	9,5

Vamos construir uma tabela de distribuição de frequência com frequência, frequência acumulada, frequência relativa e frequência relativa acumulada. Para facilitar as interpretações, será agrupado as notas em intervalos de amplitude 2, começando por zero.

Notas obtidas de 40 candidatos de um concurso em 2011

Nota	$f_i$	$F_i$	$f_{ri}$	$F_{ri}$
0 ┤ 2	1	1	2,5%	2,5%
2 ┤ 4	4	5	10%	12,5%
4 ┤ 6	8	13	20%	32,5%
6 ┤ 8	14	27	35%	67,5%
8 ┤ 10	13	40	32,5%	100%

Fonte: empresa que aplicou a prova.

Veja algumas interpretações que podemos obter:

- a) 35% dos candidatos obtiveram nota entre 6 (inclusive) e 8 pontos;
- b) Nenhum candidato obteve nota 10;
- c) 32,5% dos candidatos obtiveram nota inferior a 6 pontos;
- d) 22 candidatos (8+14) obtiveram nota entre 4 (inclusive) e 8 pontos;
- e) 67,5% dos candidatos (35%+32,5%) obtiveram 6 ou mais pontos.



### Atenção!

Os símbolos  $\text{—}$  e  $[$   $[$  indicam intervalo fechado à esquerda e aberto à direita. Por exemplo  $50 \text{—} 60$ , significa que o extremo inferior 50 pertence ao intervalo, mas o extremo superior 60 não pertence.

## Resumo

A tabela, com dados agrupados por intervalo ou não, que mostra a relação entre a variável e a frequência é chamada de **tabela de frequência** ou de **distribuição de frequência**.

Chama-se de **frequência** a quantidade de vezes que cada valor é observado.

**Frequência relativa** indica a comparação entre cada frequência e o total pesquisado.

**Frequência acumulada** corresponde à soma de cada frequência com as frequências anteriores.

**Frequência relativa acumulada** corresponde à soma de cada frequência relativa com as frequências relativas anteriores.





## Atividade de aprendizagem

### Atividade 1

Na tabela abaixo, está a estatura, em centímetros, de 400 alunos do ensino médio do Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete/RS.

Estatura de 400 alunos do Instituto Federal farroupilha – Campus Alegrete/RS

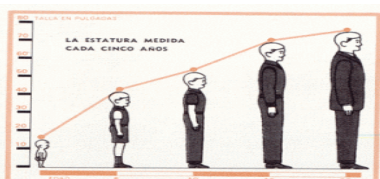
Estatura	$f_i$
150 – 155	108
155 – 160	60
160 – 165	20
165 – 170	50
170 – 175	68
175 – 180	20
180 – 185	50
185 – 190	24

Fonte: secretaria escolar.

Nessas condições, elabore uma tabela de distribuição de frequência com frequência

acumulada, frequência relativa e frequência relativa acumulada e responda:

- Quantos alunos têm estatura inferior a 180 centímetros?
- Qual é o índice, em porcentagem, de alunos com estatura entre 165 (inclusive) e 180 centímetros?



Fonte: <http://publicidadenblogs.com/tag/crecimiento/>

Figura 6: estatura.

- Quantos alunos têm estatura igual ou superior a 180 centímetros?

### Atividade 2

A massa, em quilogramas, de 50 jovens que frequentam uma academia de ginástica, foi registrada a seguir.

70	75	60	61	62	63	50	52	53	57
59	61	67	72	73	76	77	78	79	66
67	68	70	72	63	66	67	59	54	50
54	53	58	58	59	66	65	65	68	70
70	72	73	60	61	53	57	66	59	59

Iniciando o primeiro intervalo por 50 e usando 5 como amplitude de classe, elabore uma tabela de distribuição de frequência com frequência, frequência acumulada, frequência relativa e frequência relativa acumulada e responda:

- Qual é o índice, em porcentagem, de jovens com massa inferior a 50 quilogramas?
- Qual é o índice, em porcentagem, de jovens com massa igual ou superior a 60 quilogramas?

### Atividade 3

Observe as diárias de um grande hotel:

Diárias de um hotel no mês de janeiro de 2011

Valores (R\$)	Número de apartamentos
150 – 180	6
180 – 210	16
210 – 240	20
240 – 270	26
270 – 300	66
300 – 330	80
330 – 360	70
360 – 390	60
390 – 420	32
420 – 450	24
Total	400

Fonte: recepção do hotel.

Complete a tabela com as frequências: acumulada, relativa e relativa acumulada e responda:

- Qual é o extremo inferior da 6ª classe?
- Que intervalo apresenta as diárias mais comuns?
- Qual é a porcentagem de apartamentos cujas diárias são menores que R\$270,00?
- Quantos apartamentos têm diárias menores que R\$390,00?
- Quantos apartamentos têm diárias a partir de R\$390,00?

## Aula 3 - Estatística - Medidas de tendência central

Nesta aula iremos aprender o que são as medidas de tendência central como, por exemplo: média, mediana e moda, para dados não agrupados e agrupados. Ao final desta aula você deverá ser capaz de determinar o valor das referidas medidas para um grupo de dados não agrupados e agrupados.

As **medidas de tendência central** ou **medidas de posição** são valores numéricos obtidos a partir da distribuição de frequência e são utilizadas a fim de obter um valor que tende a caracterizar ou representar melhor um conjunto de dados. Dentre as medidas de tendência central, iremos estudar a **média**, a **moda** e a **mediana**.

A **média** é uma ideia muito importante e significa o valor que pode substituir todos os elementos de um determinado grupo de dados sem alterar uma característica deste grupo.

Se esta característica é a soma dos elementos do grupo, obtemos a **média aritmética**, que é a mais simples e de uso mais comum. Assim, a **média aritmética** será representada por  $\bar{x}$  e calculada pelo quociente da soma de dois ou mais valores pela quantidade de valores observados, ou seja:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n},$$

com  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  os valores que a variável pode assumir e  $n$  a quantidade de valores no conjunto de dados.

**Exemplo:** Durante determinada semana, uma pesquisa foi realizada no site do Instituto Federal Farroupilha. A tabela abaixo indica o número de acessos em cada dia da referida semana.

Número de acessos, no site do Instituto Federal Farroupilha, durante a primeira semana de abril de 2011

Dia da semana	Frequência ( $f_i$ )
Domingo	138
Segunda-feira	167
Terça-feira	146
Quarta-feira	179
Quinta-feira	155
Sexta-feira	146
Sábado	189

Fonte: STT IFFarroupilha.

Qual foi, em média, o número de acessos diários nessa semana?

Resolução:

Para responder essa pergunta, adicionamos a frequência de acessos, indicados na tabela, e dividimos o resultado pela quantidade de dias da semana:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{138 + 167 + 146 + 179 + 155 + 146 + 189}{7} = \frac{1120}{7} = 160$$

Logo, o número de acessos foi, em média, 160 por dia.



**Atenção!**

Existem outros tipos de médias como: a **média geométrica** e a **média harmônica**, mas não as trabalharemos nessa aula.

Quando a variável estudada apresenta seus dados agrupados em uma distribuição de frequência com intervalos, devemos encontrar primeiro o valor médio ou **ponto médio** para cada intervalo, representado por  $x_i$ . A média será calculada através da seguinte fórmula:

$$\bar{x} = \frac{f_1 \cdot x_1 + f_2 \cdot x_2 + f_3 \cdot x_3 + \dots + f_n \cdot x_n}{n},$$

com  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  os valores do ponto médio,  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$  as frequências e  $n$  a quantidade de valores no conjunto de dados.

**Exemplo:** A tabela abaixo mostra o gasto mensal que 100 pessoas têm com vestuário. Os dados foram extraídos de uma pesquisa a respeito de orçamento familiar realizada em Alegrete. Pergunta-se: Qual foi, em média, o gasto mensal em vestuário por família?



Fonte:

<http://modaestiloartistas.blogspot.com/2011/04/roupas.html>

Figura 7: vestuário.

Gasto mensal, em vestuário, de 100 moradores da cidade de Alegrete – 2010

Gasto mensal	Frequência ( $f_i$ )
100 – 120	25
120 – 140	15
140 – 160	35
160 – 180	10
180 – 200	15

Fonte: Sind. dos Lojistas de Alegrete.

**Resolução:**

Primeiramente vamos determinar o ponto médio de cada classe.

Gastos mensais em vestuário de 100 pessoas em Alegrete – 2010

Gasto mensal	Frequência ( $f_i$ )	Ponto médio
100 – 120	25	$x_1 = \frac{100+120}{2} = \frac{220}{2} = 110$
120 – 140	15	$x_2 = \frac{120+140}{2} = \frac{260}{2} = 130$
140 – 160	35	$x_3 = \frac{140+160}{2} = \frac{300}{2} = 150$
160 – 180	10	$x_4 = \frac{160+180}{2} = \frac{340}{2} = 170$
180 – 200	15	$x_5 = \frac{180+200}{2} = \frac{380}{2} = 190$

Fonte: Sind. dos Lojistas de Alegrete.

$$\bar{x} = \frac{f_1 \cdot x_1 + f_2 \cdot x_2 + f_3 \cdot x_3 + f_4 \cdot x_4 + f_5 \cdot x_5}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{25 \cdot 110 + 15 \cdot 130 + 35 \cdot 150 + 10 \cdot 170 + 15 \cdot 190}{100} = \frac{14500}{100} = 145$$

Portanto, o gasto mensal com vestuário foi de R\$145,00 por mês.



### Atenção!

O ponto médio de uma classe  $x_i$  é a média aritmética entre os valores extremos da classe.

Outra medida de tendência central a ser estudada é a **moda**. A **moda** é definida como: o valor mais frequente de um grupo de valores observados e é representada por **Mo**.

Se num grupo de valores, não existe nenhum valor em destaque, diz-se então que esse grupo de dados **não possui moda** ou que é, simplesmente, **amodal**. Porém se o grupo possuir 2 valores que se destacam, diz-se então que a moda é **bimodal**.



### Para refletir!

E quando temos 3 ou mais números que se destacam num grupo de dados, como podemos chamar esta moda?

### Exemplos:

1) Dado um conjunto de 12 valores que representa a quantidade de vezes por dia que um funcionário passou pelo departamento de registros escolares do Instituto Federal Farroupilha, determine a moda:

3, 4, 6, 4, 5, 3, 3, 6, 2, 1, 3, 1

### Resolução:

Primeiramente vamos ordenar os dados de forma crescente para melhor visualizar.

1, 1, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 6, 6

Com os dados organizados, fica fácil a visualização dos valores que mais se repetiram. Nesse caso temos que o valor modal, ou somente moda, é o número 3.

2) Considere uma pesquisa a respeito do número de irmãos que cada aluno da turma PROEJA Informática Etapa I tem. Determine sua moda.

Número de irmãos da turma PROEJA Informática Etapa I 2010

Número de irmãos	Quantidade de irmãos ( $f_i$ )
0	3
1	6
2	9
3	2
Total	20

Fonte: secretaria escolar.

Resolução:

A maior frequência é 9, que corresponde ao valor de 2 irmãos, ou seja, a moda é 2.

3) Considere os dados a seguir sobre o consumo de combustível, medido em km/l, de 20 automóveis de uma mesma marca e modelo, num certo período.



Fonte:

<http://forum.clubevhc.com.br/viewtopic.php?f=11&t=268>

Figura 8: combustível.

Consumo de combustível de 20 automóveis em 2010

Consumo de combustível (km/l)	Número de automóveis ( $f_i$ )
[6, 8[	2
[8, 10[	9
[10, 12[	6
[12, 14[	1
[14, 16[	2

Fonte: indústria automobilística.

Resolução:

Note que o intervalo de maior frequência, isto é, a classe modal é [8, 10[, que representa a segunda classe.

A partir dessa informação, podemos calcular o ponto médio dessa classe:

$$x_2 = \frac{8+10}{2} = \frac{18}{2} = 9$$

Portanto, o consumo modal é igual a 9 km/l. Isso significa que a quantidade de combustível mais consumida nesta amostra é 9 km/l.

Outra medida estatística que podemos utilizar para identificar a tendência que os dados têm de agruparem-se em torno de certos valores é a **mediana**.

Pode-se definir **mediana**, de um grupo de valores previamente ordenados de modo crescente ou decrescente, como o valor que divide esse grupo em duas partes com o mesmo número de termos, representa-se por **Me**.

Quando temos um grupo de valores em número ímpar de dados, a mediana é o termo central da distribuição. Nesse caso, a mediana é um número contido no grupo observado.

Quando temos um grupo de valores em número par de dados, a mediana é a média aritmética dos termos centrais. Nesse caso, a mediana pode não pertencer ao grupo de valores observado.

Para determinar a mediana em um grupo de dados com um número **par** ou **ímpar** de termos, a posição do termo mediano será dada pela fórmula:

$$P_{Me} = \frac{n+1}{2},$$

onde  $n$  é o número total de dados.

Com esse valor calculado, vamos ao nosso grupo de dados e verificamos qual é o valor correspondente a posição calculada.

### Exemplos:

1) Considere os preços do litro da gasolina coletados em seis postos da cidade de Alegrete:

R\$ 1,97      R\$ 1,90      R\$ 1,98      R\$ 2,05      R\$ 2,00      R\$ 2,08

### Resolução:

Para determinar o preço mediano  $Me$ , vamos primeiramente colocar os dados em ordem crescente.

R\$ 1,90      R\$ 1,97      R\$ 1,98      R\$ 2,00      R\$ 2,05      R\$ 2,08

Agora com os dados ordenados determina-se a posição da mediana.

$$P_{Me} = \frac{n+1}{2} = \frac{6+1}{2} = \frac{7}{2} = 3,5$$

Portanto temos que a mediana está entre o 3º termo e o 4º termo, isto é, R\$ 1,99 e R\$2,00. Logo temos que fazer uma média aritmética para determinar o valor da mediana.

$$Me = \frac{1,98+2,00}{2} = \frac{3,98}{2} = 1,99$$

Portanto a mediana é R\$ 1,99.



- 2) Determine a mediana para a distribuição de frequência abaixo.

Idade de 21 alunos na 5ª série em 2010

Idade (em anos)	Quantidade de pessoas ( $f_i$ )
14	5
15	6
16	8
17	2
Total	21

Fonte: secretaria escolar.

Resolução:

Para determinar a mediana, temos que determinar a posição em que ela se encontra no grupo de dados.

$$P_{Me} = \frac{n+1}{2} = \frac{21+1}{2} = \frac{22}{2} = 11$$

Ela ocupa a décima primeira posição. Para facilitar a visualização, acrescenta-se à tabela uma coluna de frequência acumulada, a fim de ver qual classe corresponde ao décimo primeiro dado.

Idade de 21 alunos na 5ª série em 2010

	Idade (em anos)	Quantidade de pessoas ( $f_i$ )	Frequência acumulada ( $F_i$ )
	14	5	5
<b>Mediana</b> ⇒	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
	16	8	19
	17	2	21
	Total	21	-

Fonte: secretaria escolar.

Observa-se que a 2ª classe é a classe mediana, isto é,  $Me = 15$ .

- 3) Determine a mediana para a distribuição de frequência abaixo.

Altura de 15 alunos na 8ª série em 2010

Altura (em m)	Quantidade de pessoas ( $f_i$ )
[1,60; 1,65[	2
[1,65; 1,70[	4
[1,70; 1,75[	7
[1,75; 1,80[	2
Total	15

Fonte: secretaria escolar.

**Resolução:**

Para determinar a mediana, temos que determinar a posição em que ela vai encontrar-se no grupo de dados.

$$P_{Me} = \frac{n+1}{2} = \frac{15+1}{2} = \frac{16}{2} = 8$$

Ela ocupa a oitava posição, para facilitar a visualização acrescenta-se à tabela uma coluna de frequência acumulada, a fim de ver a classe correspondente ao oitavo dado.

Altura de 15 alunos na 8ª série em 2010

	Altura (em m)	Quantidade de pessoas ( $f_i$ )	Frequência acumulada ( $F_i$ )
	[1,60; 1,65[	2	2
	[1,65; 1,70[	4	6
<b>Mediana</b> ⇒	<b>[1,70; 1,75[</b>	<b>7</b>	<b>13</b>
	[1,75; 180[	2	15
	Total	15	-

Fonte: secretaria escolar.

Observa-se que a 3ª classe é a classe mediana. Isso quer dizer que para determinar o valor da mediana é necessário fazer uma média aritmética entre as alturas 1,70 e 1,75.

$$Me = \frac{1,70+1,75}{2} = \frac{3,45}{2} = 1,725.$$

Logo o valor da mediana é  $Me = 1.725$

## Resumo

As medidas estatísticas que descrevem a tendência de os dados agruparem-se em torno de certos valores centrais são chamadas de **medidas de tendência central**.

Chama-se **média aritmética**, o quociente entre a soma dos valores observados e o número de observações realizadas.

**Moda** é o valor que ocorre com maior frequência no conjunto de dados observados. Existem distribuições que não apresentam moda – todos os dados têm a mesma frequência – e, também, há distribuições que têm mais de uma moda – bimodais, trimodais, etc.

**Mediana** de um grupo de valores ordenados é o valor que divide esse grupo em duas partes, com o mesmo número de termos,.



## Atividade de aprendizagem

### Atividade 1

Numa pesquisa realizada com 100 famílias, foram observadas as seguintes informações:

Números de filhos de 100 famílias de Alegrete - 2010

Números de filhos	Quantidade de famílias ( $f_i$ )
0	17
1	25
2	28
3	19
4	7
5	4

Fonte: Secretaria de Bem Estar Social.

Determine:

- Qual é a mediana e a moda do número de filhos?
- Qual o número médio de filhos por casal?

### Atividade 2

Calcule a média, a moda e a mediana para a distribuição de frequência de 100 valores dados abaixo:

Peso, em gramas, de 100 peças de uma indústria – Janeiro de 2011.

Peso	Número de peças ( $f_i$ )
[300, 350[	5
[350, 400[	8
[400, 450[	15
[450, 500[	27
[500, 550[	22
[550, 600[	16
[600, 650[	7

Fonte: Departamento de Produção.

**Atividade 3**

Calcule a média, a moda e a mediana de cada um dos conjuntos:

a) 1, 4, 0, 1, 8, 0, 9, 3, 4, 8, 3, 3, 5, 2, 7, 7, 2, 4, 0, 6.

b) 30, 33, 34, 48, 35, 37, 42, 40, 34, 37.

c) 15, 14, 23, 12, 21, 20, 18, 12, 12, 12, 10, 15, 16, 12.

d) 34, 35, 35, 35, 36, 38, 39, 40, 42, 44, 45, 46.

## Aula 4 - Estatística - Representação gráfica e interpretação de dados

Frequentemente, os resultados numéricos referentes a uma pesquisa são apresentados ou representados na mídia por meio de gráficos.

Quando empregados de forma correta, os gráficos podem evidenciar, de uma forma visual eficaz e atraente, os dados e informações, que contêm. Devemos obedecer a três requisitos fundamentais para a elaboração de um gráfico: a **simplicidade**, a **clareza** e a **veracidade** dos dados.

Nesta aula, encerraremos o nosso estudo de estatística falando sobre a representação gráfica de dados e sua interpretação.

Existem inúmeros tipos de gráficos, aqui vamos apresentar os mais utilizados que são o de linha, coluna ou barras, e o de setores, embora existam outros tipo de gráficos.

O **gráfico estatístico** e a **tabela estatística** são formas de apresentar os dados estatísticos, no qual o objetivo é produzir, no investigador ou no leitor em geral, uma interpretação mais rápida do fenômeno em estudo.

### Gráfico de linha

Os gráficos de linhas são bastante utilizados na identificação de tendências de aumento ou diminuição de valores numéricos de uma dada informação.

Neste tipo de gráfico, os dados são colocados num sistema de eixos coordenados cartesianos ortogonais (isto é, colocados no eixo x e y) e os pontos são ligados, formando uma sequência de segmentos de reta.

Vamos supor duas situações e elaborar seus respectivos gráficos. A primeira situação é uma escola, onde existem 2400 alunos e foi feita uma pesquisa de opinião sobre as atividades esportivas que os mesmos gostariam de praticar. Os dados coletados são apresentados logo abaixo.

### Preferência esportiva de 2400 alunos de uma escola em 2011

Atividade Esportiva	Número de alunos
Basquete	400
Futebol	1200
Natação	100
Voleibol	200
Outros	500

Fonte: secretaria escolar.

Um segundo exemplo é sobre a produção de eletrodomésticos, num determinado ano, dado em unidades, a produção está exemplificada na tabela abaixo.

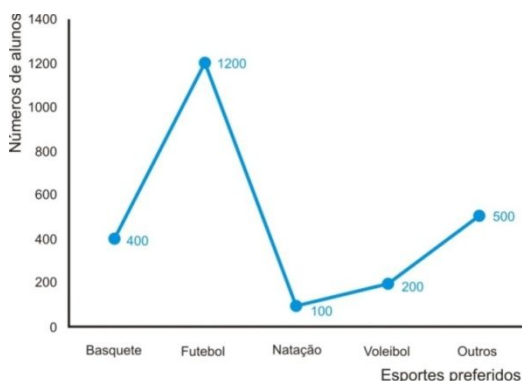
### Produção de eletrodomésticos em uma fábrica em maio de 2011

Produtos	Quantidades
Refrigeradores	120.000
Liquidificadores	160.000
Ventiladores	80.000
Televisores	40.000
Total	400.000

Fonte: Departamento de Produção.

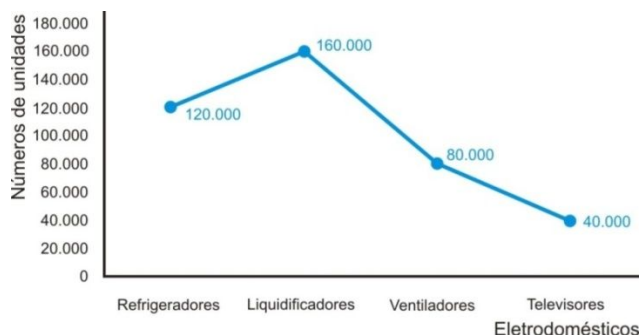
Para construir este gráfico, posicionamos o eixo x e y. No eixo x, colocamos os esportes preferidos e, no eixo y, colocamos o número de alunos, marcamos os pontos que representam o esporte e o número de alunos, então ligamos esses pontos formando segmentos de retas. O mesmo foi feito no caso dos eletrodomésticos.

Construindo os gráficos obtemos:



Fonte: Escola pesquisada.

Figura 9: preferência esportiva.



Fonte: Empresa pesquisada.

Figura 10: venda de eletrodomésticos.

Em algumas situações faz-se necessário representar simultaneamente duas ou mais características da amostra. Para facilitar a comparação entre essas características, podemos construir os **gráficos múltiplos**.



Fonte: O avanço da empresa aérea Gol. Veja. São Paulo: Abril, ano 38, n. 11, p. 105, 16 mar. 2005.

Figura 11: o avanço da Gol.

Neste gráfico compara-se o avanço percentual da participação de três empresas aéreas ao longo dos anos. Com as informações apresentadas nesse gráfico, pode-se concluir que a Gol foi a

empresa que mais cresceu, passando de 4,7% para 22,3%, isso representa um aumento de 17,6 pontos percentuais, seguida da Tam com um aumento de 14,9 pontos percentuais. Também podemos analisar que a Varig e Vasp tiveram uma queda de 11,7 pontos percentuais na fatia de mercado.

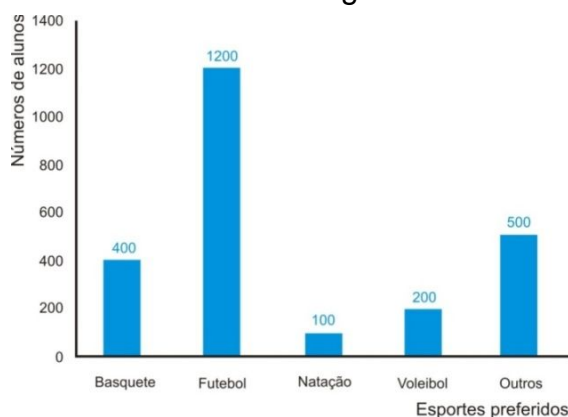
### Gráfico de colunas ou barras

O gráfico de colunas ou barras mostra as alterações de dados em um período de tempo ou ilustra comparações entre itens. As categorias são organizadas na horizontal e os valores são distribuídos na vertical, no caso de ser um gráfico de colunas, ou vice-versa para o gráfico de barras, para enfatizar as variações ao longo do tempo.

Neste modelo de gráfico, os dados são dispostos verticalmente, em colunas, ou horizontalmente, em barras. A altura ou comprimento do gráfico é diretamente proporcional a frequência correspondente a cada valor da variável de estudo em questão.

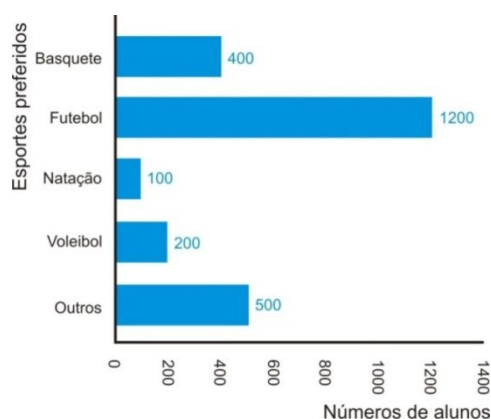
Vamos utilizar as mesmas tabelas do gráfico de linha e fazer o gráfico de barras e de colunas. A ideia de construção vai ser a mesma do gráfico de linha, porém em vez de ligar os pontos por retas vamos fazer retângulos representando as alturas ou comprimentos.

Construindo os gráficos obtemos:



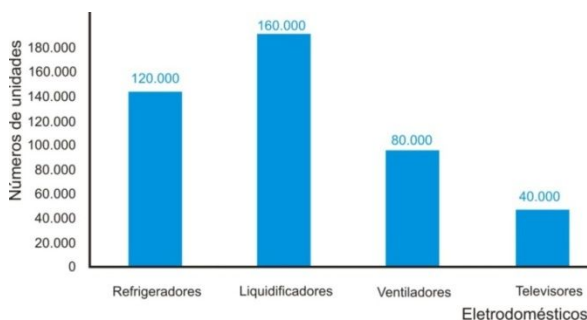
Fonte: escola pesquisada.

Figura 12: esportes preferidos.



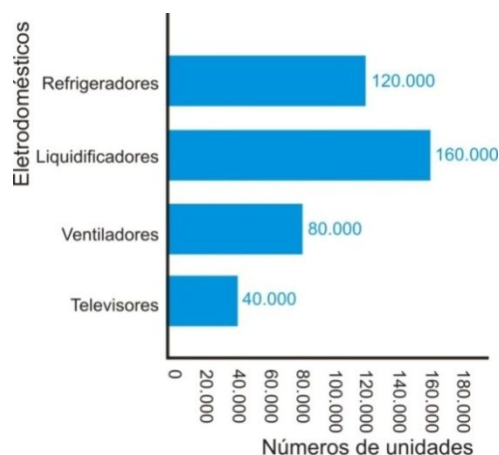
Fonte: escola pesquisada.

Figura 13: esportes preferidos.



Fonte: empresa pesquisada.

Figura 14: vendas de eletrodomésticos.



Fonte: empresa pesquisada.

Figura 15: vendas de eletrodomésticos.

### Gráfico de setores

O gráfico de setores é utilizado, principalmente, quando as quantidades a serem comparadas são muito diferentes umas das outras, caso em que uma ou mais delas se salientam em relação ao conjunto.

Neste última modalidade gráfica a ser estudada, os dados são representados em setores circulares, sendo suas áreas proporcionais aos valores que representam.

Vejamos o cálculo da preferência de esportes numa escola:

O total de alunos é 2400, portanto, as porcentagens são:

$$\text{Basquete: } \frac{400}{2400} = 0,17 = 17\% . \quad \text{Futebol: } \frac{1200}{2400} = 0,50 = 50\% .$$



$$\text{Natação: } \frac{100}{2.400} = 0,04 = 4\% . \quad \text{Voleibol: } \frac{200}{2.400} = 0,08 = 8\% .$$

$$\text{Outros: } \frac{500}{2.400} = 0,21 = 21\% .$$

Para este tipo de gráfico, sabemos que os dados são representados por setores cujas áreas são proporcionais aos valores ou porcentagens que representam.

Como o círculo todo é um setor de  $360^\circ$ , temos que a porcentagem de 100% corresponde a  $360^\circ$ , portanto, podemos obter as medidas dos ângulos centrais de cada setor, do modo indicado a seguir:

$$\text{Basquete: } 0,17 \times 360^\circ = 61,2^\circ$$

$$\text{Futebol: } 0,50 \times 360^\circ = 180^\circ$$

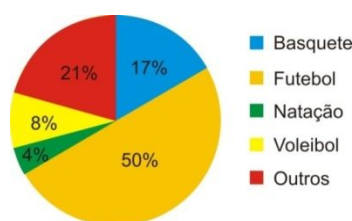
$$\text{Natação: } 0,04 \times 360^\circ = 14,4^\circ$$

$$\text{Voleibol: } 0,08 \times 360^\circ = 28,8^\circ$$

$$\text{Outros: } 0,21 \times 360^\circ = 75,6^\circ$$

Agora com o auxílio de um transferidor construímos o gráfico.

Construindo os gráficos obtemos:



Fonte: escola pesquisada.

Figura 16: gráfico de setores sobre esportes preferidos.

Vejamos o cálculo da venda de eletrodomésticos numa determinada empresa:

O total de eletrodomésticos vendidos foi de 400.000, portanto, as porcentagens são:

$$\text{Refrigeradores: } \frac{120.000}{400.000} = 0,30 = 30\% . \quad \text{Liquidificadores: } \frac{160.000}{400.000} = 0,40 = 40\% .$$

$$\text{Ventiladores: } \frac{80.000}{400.000} = 0,20 = 20\% . \quad \text{Televisores: } \frac{40.000}{400.000} = 0,10 = 10\% .$$

Para este tipo de gráfico, sabemos que os dados são representados por setores cujas áreas são proporcionais aos valores ou porcentagens que representam.

Como o círculo todo é um setor de  $360^\circ$ , temos que a porcentagem de 100% corresponde a  $360^\circ$ , portanto, podemos obter as medidas dos ângulos centrais de cada setor, do modo indicado a seguir:

$$\text{Refrigeradores: } 0,30 \times 360^\circ = 108^\circ$$

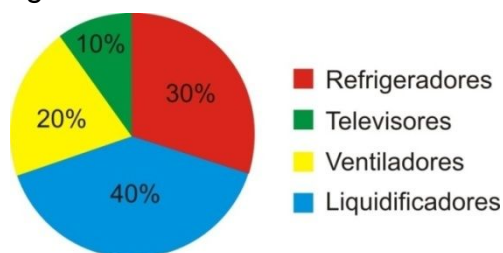
$$\text{Liquidificadores: } 0,40 \times 360^\circ = 144^\circ$$

$$\text{Ventiladores: } 0,20 \times 360^\circ = 72^\circ$$

$$\text{Televisores: } 0,10 \times 360^\circ = 36^\circ$$

Agora com o auxílio de um transferidor construímos o gráfico.

Construindo os gráficos obtemos:



Fonte: empresa pesquisada.

Figura 17: gráfico de setores sobre vendas de eletrodomésticos.



### Atenção!

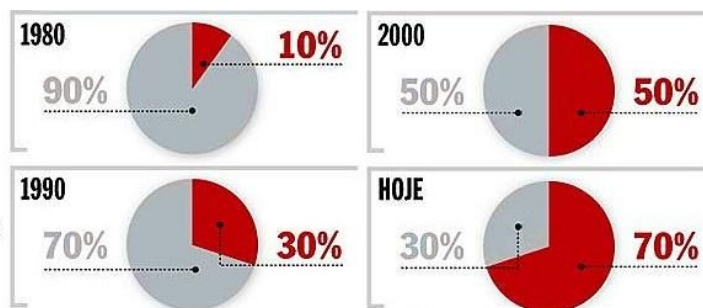
Embora existam outros tipos de gráficos e combinações, estamos apresentando os principais tipos.

Vejamos outros exemplos. De acordo com os gráficos de setores, podemos visualizar a velocidade de crescimento da angioplastia.

### REVERSÃO DO QUADRO

Com o aprimoramento dos stents, a angioplastia passou a ser o recurso cirúrgico mais utilizado no Brasil para a desobstrução das artérias (porcentagem de casos em que o procedimento foi utilizado)

- Angioplastia
- Cirurgia de ponte de safena ou mamária



Fonte: reversão do quadro. Veja. São Paulo: Abril, ano 44, n. 33, p. 134, 17 ago. 2011.

Figura 19: gráfico de setores sobre angioplastia e cirurgia cardíaca.

Observe que no início da década de 80, apenas 10% dos procedimentos eram de angioplastia, com o passar dos anos aprimorou-se os procedimentos, o que se constatou um aumento significativo chegando hoje a 70%.

Analisando os demais gráficos, verifica-se que a parte vermelha vai aumentando, ou seja, a velocidade de crescimento da angioplastia é cada vez maior.



Fonte: a voz dos leitores. Veja. São Paulo: Abril, ano 38, n. 10, p. 9, 9 mar. 2005.

Figura 20: gráfico de linha e setores sobre as correspondências enviadas a Revista Veja.

Analisando os gráficos acima percebe-se que no ano de 2004 a Revista Veja recebeu, em média, 1986 correspondências, sendo que destas 97% são via e-mail.



### Saiba mais!

Para saber mais sobre como os gráficos estão presentes em nosso cotidiano acesse o site:

Aula 29 01 de 02

<http://www.youtube.com/watch?v=8JDhEDSnHI8>

Aula 29 02 de 02

<http://www.youtube.com/watch?v=9UxO4BsJzWw>

Entre e confira! Vale à pena!

## Resumo

**Representação gráfica** é uma forma visual precisa e clara de se apresentar os dados além da tabela.

Alguns tipos de gráficos são os de **linha** (representados por segmentos de retas), os de **barras** e de **colunas** (representados por retângulos) e os de **setores** (totalidade dos dados representada por círculo).



## Atividade de aprendizagem

### Atividade 1

Observe a situação abaixo e responda às questões a seguir.



Fonte: quem perde com o calote Grego. Veja. São Paulo: Abril, ano 44, n. 26, p. 80 e 81, 29 jun. 2011.

Figura 21: gráfico de setores e colunas o calote grego.

- Qual instituição tem a maior perda com o calote grego?
- Qual porcentagem representa a Alemanha na zona do euro?
- Quais os três países que somados têm 64,2% da produção econômica da zona do euro?
- Qual é o valor da dívida pública grega?
- Com as informações registradas no gráfico de coluna é possível obter o número de empresas que sofreram o calote?
- Qual dos gráficos da figura 21 é o mais adequado ou indicado para a situação exposta? Justifique sua resposta.

## Atividade 2

Observe o gráfico a seguir.



Fonte: a volta do público. Veja. São Paulo: Abril, ano 36, n. 4, p. 92, 29 jan. 2003.

Figura 22: gráfico de linha sobre o público no cinema.

a) Se a moda é o valor que mais se repete, então responda em relação aos espectadores de cinema, qual o valor que mais se repete durante os anos analisados?

b) Observando o gráfico, qual a média aritmética anual dos brasileiros que frequentam o cinema e o que esse cálculo representa?

## Atividade 3

Observe a situação abaixo, reflita e responda as questões a seguir.



Fonte: Veja. São Paulo: Abril, ano 44, n. 26, p. 124, 29 jun. 2011.

Figura 23: quadro sobre o ranking dos beberrões.

- Em qual país bebe-se mais cerveja?
- Em dez anos o Brasil cresceu 30% no consumo de cerveja. Se imaginar que os outros países parassem de crescer e somente o Brasil continuasse a crescer, em qual posição ele ficaria em 2020?
- Segundo o quadro, o que é possível afirmar sobre a República Checa, Irlanda, Alemanha e Áustria?
- Qual é a média de consumo de cerveja dos 5 primeiros colocados?



## Atividade 4

ONDE A CAFEÍNA PODE SER ENCONTRADA		
Produto	Medida	Quantidade média de cafeína (mg)
Café expresso	1 xícara (80 ml)	100
Café filtrado	1 xícara (50 ml)	35
Chá-preto, verde ou branco	1 xícara (180 ml)	45
Energético	1 lata (250 ml)	80
Refrigerante à base de cola	1 lata (350 ml)	50
Chocolate	1 barra (60 g)	25
Analgésico	1 comprimido	65

Fonte: Veja. São Paulo: Abril, ano 44, n. 33, p. 148, 17 ago. 2011.

Figura 24: quadro de produtos e sua quantidade de cafeína.

- Os médicos recomendam que o consumo diário de cafeína deve ser, em média, de 250 mg. Se eu resolver substituir 3 xícaras de café diário, por uma lata de refrigerante à base de cola e 3 barras de chocolate, isso seria melhor ou pior para o meu organismo?
- Qual é o produto que contém a maior e a menor quantidade de cafeína, em mg?
- Com os dados da tabela acima, calcule a quantidade média de cafeína ingerida por você durante o dia.

## Atividade 5

Contas quitadas

Mês	Consumo kWh	Consumo kVArh	Valor R\$	Vencimento
Ago	205	-	93,86	25/08/2011
Jul	179	-	84,85	26/07/2011
Jun	194	-	95,08	27/06/2011
Mai	197	-	95,62	25/05/2011
Abr	192	-	87,21	27/04/2011
Mar	262	-	117,13	28/03/2011
Fev	315	-	137,60	24/02/2011
Jan	314	-	135,78	26/01/2011
Dez	236	-	103,13	27/12/2010
Nov	215	-	95,44	25/11/2010
Out	181	-	80,52	26/10/2010
Set	180	-	77,68	27/09/2010

Fonte: Mauricio Ramos Lutz, agosto de 2011.

Figura 25: Quadro sobre consumo e valor pago na conta de energia elétrica.

Dado um histórico de contas quitadas de set/2010 a ago/2011, construa os gráficos de linha, coluna, barra e setores. Após ter feito isso verifique:

- Qual foi o consumo e o gasto médio em um ano de observações?
- Qual foi o mês de maior consumo?
- Qual foi o mês de menor consumo?

## Atividade Extra

### PROEJA Informática – Etapa I – 2011

#### Atividade 01

Em uma loja que trabalha com produtos e serviços de informática, há 1567 clientes cadastrados. Para melhor atendê-los, foi feita uma pesquisa sobre o modelo de computador, tempo de uso diário (em horas) e idade do equipamento. Também foi verificado o número de vezes que foi para a manutenção durante um ano e o tempo em que ficou na loja realizando a manutenção. Para isso, foram selecionados de modo aleatório, isto é, ao acaso, 345 clientes.

Pergunta-se:

- a) Qual foi a população de interesse e a amostra dessa pesquisa?
- b) Identificar as variáveis qualitativas estudadas na pesquisa.
- c) Identificar e classificar as variáveis quantitativas estudadas nessa pesquisa.



Fonte: <http://www.fmaci3.com/2008/05/programa-loja-de-informtica.html>

Figura 1: loja de produtos e serviços em informática.

#### Atividade 02

O custo do acesso a internet, quanto será que se paga para ter este serviço? Na tabela abaixo, estão os dados mensais, em R\$, pagos por uma amostra aleatória de 100 clientes de provedores de internet em setembro de 2011.

Valores mensais encontrados em 100 clientes

Valores encontrados	Frequência ( $f_i$ )	Frequência Acumulada ( $F_i$ )	Frequência Relativa ( $f_{ri}$ )
R\$ 39,90	5		
R\$ 29,80	15		
R\$ 9,90	30		
R\$ 11,75	25		
R\$ 16,90	15		
R\$ 28,85	10		

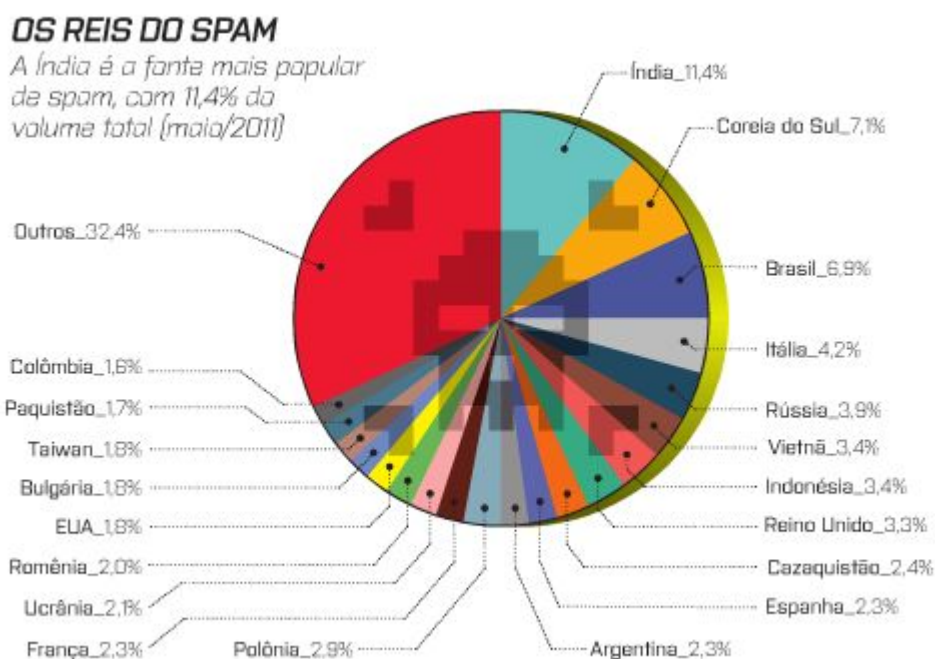
Fonte: Associação dos Provedores

Nessas condições, complete na tabela a distribuição de frequência com frequência acumulada e frequência relativa e responda:

- Qual foi, em média, o valor pago?
- Determine a moda, ou seja, qual foi o valor que mais apareceu?
- Qual é a mediana desta distribuição de frequência?
- Qual é o percentual, em porcentagem, de pessoas que pagam R\$ 9,90?

### Atividade 03

Observe a situação abaixo e responda às questões a seguir.



Fonte: Os reis do spam. Info. São Paulo: Abril, Ed. 306, p. 63, agosto de 2011.

Figura 2: Os reis do spam.

- Qual é o país que possui a maior porcentagem de distribuição de spam?
- Qual a porcentagem do Brasil em distribuição de spam?
- Considerando a soma das porcentagens dos países americanos, eles atingiriam, empatariam ou passariam a porcentagem da Índia? Qual seria esta soma?
- Em sua opinião, para os dados em questão o gráfico de setores seria o tipo de gráfico mais adequado? Caso negativo, qual tipo de gráfico você usaria? Justifique sua resposta.