

EduP-18

**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**



**DISSERTAÇÃO**

Exploração de materiais instrucionais produzidos com base em artigos de jornais e outras publicações correntes e seus efeitos comportamentais, cognitivos e afectivos no estudante

**ASSANE RASSUL ALEXANDRE PINTO**

Dissertação apresentada em cumprimento dos requisitos parciais para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências Naturais e Matemática

Maputo, Agosto de 2004

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
Departamento de Educação em Ciências Naturais e Matemática

Maputo - Moçambique

Supervisora:

Prof. Doutora Francisca Pauline Vos

## DECLARAÇÃO

Declaro que esta dissertação nunca foi apresentada, na sua essência, para a obtenção de qualquer grau e constitui o resultado da minha investigação pessoal. No texto e na bibliografia indicam-se as fontes utilizadas.

Maputo, Agosto de 2004

Assane Rassul Alexandre Pinto

## DECICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus filhos Zailo e Aider e duma maneira geral aos meus familiares que de perto me acompanham.

## AGRADECIMENTOS

Aos estudantes do 2º ano do curso de Bacharelato em Ciências Sociais da Universidade Eduardo Mondlane, ano lectivo 2002/2003, por surgirem neste trabalho como objecto desta pesquisa.

Aos Monitores da cadeira de Estatística pelo papel assumido no processo de ensino e aprendizagem, tendo dado colaboração valiosa ao docente da cadeira na preparação das sessões das aulas.

Aos pesquisadores do *Institute Freudenthal*, pela contribuição e enriquecimento concedido ao trabalho.

À professora Doutora Francisca Maria Pauline Vos pela paciência, estímulos e disponibilidade e sobretudo pela amizade demonstrada na qualidade de supervisora deste trabalho.

Aos professores da Faculdade de Educação da Universidade Eduardo Mondlane pela dedicação, empenho e incentivo em todos os momentos.

Aos meus colegas e amigos, pela coragem e ajuda prestada na elaboração deste trabalho e, em particular o dr. Artur Bernardo que apoiou na revisão linguística do trabalho.

## ABREVIATURAS

CFM- Caminhos de Ferro de Moçambique

ESG- Ensino Secundário Geral

ESG2- Ensino Secundário Geral Segundo Ciclo

INDE- Instituto Nacional de Desenvolvimento de Educação

MINED- Ministério de Educação

SPSS - *Statistics Package for Social Science*

UEM- Universidade Eduardo Mondlane

UFICS- Unidade de Formação e Investigação em Ciências Sociais

**INDÍCE DE TABELAS E FIGURAS**

<b>Tabela 1</b>	
Resultados da fiabilidade do questionário pré-teste e pós-teste	42
<b>Tabela 2</b>	
Percentagem dos que concordam sobre a importância e utilidade da Estatística	43
<b>Tabela 3</b>	
Resultados da atitude dos estudantes para com a Estatística (na componente afectiva, cognitiva e comportamental) no <i>pretest</i> e <i>posttest</i>	44
<b>Tabela 4</b>	
Avaliação do material didáctico depois da intervenção	45
<b>Tabela 5</b>	
Resultados da atitude dos estudantes para com a Estatística por género, (na componente afectiva, cognitiva e comportamental) no pré-teste e pós-teste	46
<b>Figura 1</b>	
Representação do processo de modelação da informação	12
<b>Figura 2</b>	
Modelo adoptado para design e no domínio da instrução	28
<b>Figura 3</b>	
Atitude dos estudantes de Ciências Sociais para com a Estatística (na componente afectiva, cognitiva e comportamental) no pré-teste e pós-teste	45

## ÍNDICE

Nomes dos supervisores e suas instituições	i
Declaração de honra	ii
Dedicatória	iii
Agradecimentos	iv
Lista de abreviaturas	v
Índice de tabelas e figuras	vi
Índice e anexos	vii
Resumo	xi
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO</b>	<b>01</b>
1.1 O problema do estudo	02
1.1.1 Materiais didácticos	03
1.1.2 Atitude dos estudantes	03
1.2 Contexto do estudo	04
1.3 Justificativa e objectivos	04
1.4 Pergunta de pesquisa	05
<b>CAPÍTULO 2. ATITUDES E CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES</b>	<b>06</b>
2.1 Introdução	06
2.2 O conceito de atitude	06
2.3 Modelos e características da atitude	07
2.4 Concepções e atitudes dos estudantes face a Estatística e sua Aprendizagem	09
<b>CAPÍTULO 3. O ENSINO DA ESTATÍSTICA</b>	<b>11</b>
3.1 Introdução	11
3.2 Objectivos da actividade Estatística	12
3.3 Paradigma do processo de ensino e aprendizagem	13
3.4 Ensino da Estatística no contexto Moçambicano	16
<b>CAPÍTULO 4. DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL INSTRUCIONAL</b>	<b>18</b>
4.1 Introdução	18
4.2 Objectivos dos materiais instrucionais	18
4.3 Processos de concepção de materiais instrucionais	19
4.4 Selecção e desenvolvimento de materiais instrucionais	21
4.5 Concepção e modelos no domínio da instrução	21
4.6 Descrição da teoria instrucional na concepção de material de Aprendizagem	23
4.6.1 Construtivismo	23

4.6.2	Contextualismo	24
4.6.3	Empirismo	24
4.7	Construtivismo e o contextualismo na sala de aulas	25

## **CAPÍTULO 5. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO** 27

5.1	Introdução	27
5.2	Modelo adoptado para o <i>design</i> e modelo no domínio da instrução	28
5.3	A preparação e produção dos materiais didácticos	29
5.4	Material didáctico desenvolvido	32
5.4.1	As fontes	32
5.4.2	Os conteúdos	32
5.5	A realização das tarefas e ambiente na sala de aulas	32
5.6	Amostra	33
5.7	Instrumentos de avaliação	34
5.7.1	Questionário	34
5.7.2	Observação directa-estruturada	35
5.7.3	Entrevistas semi-estruturadas	36
5.8	Recolha de dados	37
5.8.1	Questionário	37
5.8.2	Observação directa-estruturada	37
5.8.3	Entrevistas semi-estruturadas	37
5.9	Processamento e plano de análise de dados	38
5.9.1	Questionário	38
5.9.2	Observação directa-estruturada	39
5.9.3	Entrevistas semi-estruturadas	39
5.10	Limitações	39

## **CAPÍTULO 6. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS** 41

6.1	Introdução	41
6.2	Questionário	41
6.2.1	Introdução sobre questionário	41
6.2.2	Fiabilidade dos resultados	41
6.2.3	Descrição dos resultados do questionário	42
6.2.3.1	Introdução	42
6.2.3.2	Atitude dos estudantes perante a Estatística	43
6.2.3.3	Atitude dos estudantes por género perante a Estatística	46
6.3	Observação directa-estruturada	47
6.3.1	Introdução	47
6.3.2	Descrição dos resultados das observações	48
6.4	Entrevistas semi-estruturadas	53
6.4.1	Introdução	53
6.4.2	Descrição dos resultados das entrevistas	53

6.5	Análise e discussão dos resultados	57
6.5.1	Introdução	57
6.5.2	Questionário	58
6.5.3	Observação directa-estruturada e entrevistas semi-estruturadas	59

## **CAPÍTULO 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES** **63**

7.1	Introdução	63
7.2	Apresentação das conclusões	63
7.3	Recomendações e sugestões	66
7.3	Referências bibliográficas	68

## ANEXOS

Anexo 1	Orientações metodológicas para os professores (Monitores)	72
Anexo 1.1	Ficha de exercícios número 1	72
Anexo 1.2	Ficha de exercícios número 2	72
Anexo 1.3	Ficha de exercícios número 3	72
Anexo 1.4	Ficha de exercícios número 4	73
Anexo 2	Material instrucional produzido para as aulas	73
Anexo 2.1	Ficha de exercícios número 1	75
Anexo 2.2	Ficha de exercícios número 2	76
Anexo 2.3	Ficha de exercícios número 3	77
Anexo 2.4	Ficha de exercícios número 4	78
Anexo 3	Guião do questionário (pré- teste e pós-teste)	82
Anexo 4	Guião de entrevista aos estudantes	83
Anexo 5	Guião de observação das aulas	83

## RESUMO

Este estudo tem por objectivos: (i) explorar a informação estatística avulsa em jornais e outras publicações no desenvolvimento de materiais de ensino de estatística em cursos de Ciências Sociais ministrados na Unidade de Formação e Investigação em Ciências Sociais (UFICS); (ii) avaliar os efeitos que estes instrumentos de apoio ao ensino produzem na cognição dos conteúdos pelos estudantes e; (iii) contribuir com recomendações que conduzam ao melhoramento do material de ensino da estatística e, por conseguinte, à eficácia do processo de ensino e aprendizagem desta cadeira.

Para o estudo, o investigador desenvolveu material didáctico, baseado em artigos do jornal (*NOTÍCIAS*) e revista "*XITIMELA*", tendo seleccionado textos com informação Estatística de âmbito social e económico de acordo com os objectivos de ensino do currículo formal em vigor na UFICS. Os materiais foram elaborados de acordo com os processos de concepção e desenvolvimento de materiais instrucionais; os conteúdos foram desenvolvidos tomando em conta o currículo formal em vigor na UEM e as actividades de instrução foram concebidas, dando maior incidência à abordagem indutiva, perguntas abertas, uso de computador e trabalho em grupo.

O estudo envolveu 60 estudantes do 2º ano do curso de bacharelato em Ciências Sociais do ano lectivo 2002/2003, durante oito semanas consecutivas com a carga horária de três horas por semana. As sessões foram orientadas por dois monitores da disciplina e acompanhados pelo professor da disciplina. Foram recolhidos dados junto dos alunos através de três instrumentos de avaliação: questionário, observação directa e entrevistas semi-estruturadas.

A partir dos três instrumentos de avaliação aplicados, os resultados permitiram concluir que o material didáctico inovado, e utilizado segundo uma abordagem indutiva, é aplicável para o ensino da Estatística. O mesmo material levou os estudantes não só a terem uma atitude mais positiva em relação a Estatística, como, sobretudo, levou-os a entender que a Estatística não está dissociada do contexto de vida real, o que se revela importante para o desenvolvimento da capacidade de leitura, análise e interpretação de informação estatística.

No conjunto de recomendações e sugestões, destaca-se que os professores devem desenvolver sempre materiais autênticos e realísticos para motivar os estudantes, bem como privilegiar, na condução das aulas, tarefas e exercícios adequados ao contexto e interesse dos mesmos.

## Capítulo 1

### INTRODUÇÃO

A presente dissertação é resultado de um estudo experimental levado a cabo na maior Universidade pública de Moçambique, a Universidade Eduardo Mondlane (UEM), com o objectivo de, por um lado, explorar a informação estatística avulsa em jornais e outras publicações no desenvolvimento de materiais de ensino de estatística em cursos de Ciências Sociais ministrados na Unidade de Formação e Investigação em Ciências Sociais (UFICS), e por outro lado, avaliar os efeitos que estes materiais de apoio ao ensino produzem na cognição dos conteúdos pelos estudantes e contribuir com recomendações que conduzam ao melhoramento do material de ensino da estatística e, por conseguinte, à eficácia do processo de ensino e aprendizagem desta cadeira.

Ao que parece, os estudantes do curso de Ciências Sociais mostram certa desmotivação, ou seja, uma atitude negativa para com a Estatística não devido a factores cognitivos, mas sim por razões que se prendem com os próprios materiais do ensino, com as metodologias utilizadas pelos professores e da falta de ligação entre a vida real, interesses dos estudantes e os conteúdos/exercícios presentes nas aulas. Esta situação leva a crer que o contexto e o tipo de material usado no processo de ensino/aprendizagem influencia(rá) o seu comportamento.

Pereira (1997) destaca que a Estatística, considerada auxiliar, por excelência, da pesquisa, desde o seu planeamento até à interpretação de dados, deve ser ensinada por forma a levar os estudantes a terem uma visão mais ampla da Estatística e do seu contributo no dia-a-dia da vida colectiva e individual profissional, técnica e estudantil. A presente pesquisa debruçar-se-á sobre o uso de material didáctico produzido a partir de artigos de jornais, revistas e outras publicações de especialidade (relatórios de actividade de empresas, brochuras diversas, etc.), para o ensino da Estatística aos estudantes do curso de Ciências Sociais da UEM. Este material contém uma informação actualizada, autêntica e realística do contexto moçambicano e internacional sobre diversos domínios. Para o estudo o material desenvolvido com base em Jornais e revistas designou-se por materiais autênticos.

Os estudantes lidam com estes materiais que contém a linguagem, as técnicas e os processos estatísticos que são usados para sustentar afirmações nos diversos domínios de

actividade e das Ciências Sociais designadamente, saúde, economia, educação, política, desporto, etc.

Este trabalho apresenta-se estruturado em sete Capítulos. No Capítulo 1, apresentamos a introdução, o problema de pesquisa, o contexto do estudo, justificativa e objectivos, perguntas de pesquisa e hipóteses do estudo. No Capítulo 2, apresentamos os conceitos de atitudes e ansiedade, modelos de atitudes e suas características, concepções e atitudes dos estudantes face a Estatística e sua aprendizagem. No Capítulo 3, abordamos o objectivo da actividade Estatística, o paradigma do processo de ensino e aprendizagem e o ensino da Estatística no contexto moçambicano. No Capítulo 4, descrevemos o desenvolvimento do material instrucional, os objectivos dos materiais instrucionais no processo de ensino e aprendizagem, os processos de concepção de material de aprendizagem, selecção e desenvolvimento de material instrucional, perspectivas filosóficas da concepção instrucional, descrição da teoria instrucional na concepção de material de aprendizagem, construtivismo e contextualismo na sala de aulas. No Capítulo 5, apresentamos o modelo adoptado para a concepção e modelo no domínio da instrução, preparação e produção dos materiais didácticos, material didáctico desenvolvido, as tarefas realizadas e o ambiente da sala de aulas. Igualmente apresentamos as opções metodológicas tomadas, bem como as técnicas utilizadas para a recolha de dados (questionário, observações feitas na sala de aulas, durante a testagem do material, e entrevistas semi-estruturadas), o processo e o plano de análise de dados e as limitações do estudo. No Capítulo 6, fazemos a apresentação, análise e discussão dos resultados dados, descrição dos resultados dos três instrumentos de avaliação. Por fim, no Capítulo 7, sintetizamos as principais conclusões e elaboramos algumas recomendações, a nível *micro* e *meso*, das implicações do uso dos materiais autênticos e perspectivas para pesquisas futuras.

### 1.1 O problema do estudo

De acordo com a experiência de docência, a maioria dos estudantes moçambicanos considera a cadeira de Estatística pouco atractiva e deveras difícil. Acha-na caracterizada por teorias abstractas e sem aplicação para o seu curso, demonstrando uma visão parcial da utilidade da Estatística. Esta visão restritiva da Estatística manifestada

pelos estudantes pode ser explicada pelo modo como esta disciplina é ensinada e pelo insistente recurso a materiais desfasados e descontextualizados da realidade prática da vida dos estudantes. Dá-se mais ênfase aos procedimentos de cálculos e não se prioriza o ensino dos conceitos, bem como não se faz uma reflexão sistemática sobre as suas amplas aplicações na vida prática dos cidadãos.

Examinando a situação, constatou-se haver dois níveis de abordagem do mesmo problema: (i) os materiais utilizados para o ensino da mesma; (ii) as atitudes dos estudantes com relação a esta disciplina

### **1.1.1 Materiais didácticos**

Com relação aos materiais didácticos usados para o ensino desta disciplina, de um modo geral, verifica-se que os mesmos são produzidos com base nos exemplos típicos dos livros de estatística, sendo que, alguns deles, não apresentam uma “boa” estrutura do ponto de vista pedagógico e, por vezes, trata-se de textos editados, há mais de 10 anos e dissociados do contexto actual e de interesse dos estudantes.

O uso de materiais autênticos visa corrigir a situação prevalecente uma vez que este material é mais informativo e actualizado em relação aos livros frequentemente usados para o ensino e aprendizagem. O uso deste material não significa a substituição dos livros e textos usados para o ensino, mas sim a actualização e desenvolvimento de modelos e teorias estatísticas.

### **1.1.2 Atitudes dos estudantes**

A maioria dos estudantes do curso de Ciências Sociais da UFICS encara a cadeira de Estatística como uma disciplina menos importante para o curso que frequentam, criando à partida uma atitude negativa que inibe o seu real progresso na aprendizagem de conteúdos estatísticos. Mesmo de entre os estudantes motivados para aprender Estatística é comum ouvir relatos como “eu não gosto de Estatística”, “sempre fui mau estudante a Matemática”, “esta cadeira é a mais difícil”, “esta cadeira não é importante para o nosso curso”. Estas e outras afirmações representam sentimentos, crenças e ou concepções que os estudantes encontram quando estudam a cadeira de Estatística.

## **1.2 Contexto do estudo**

A disciplina de Estatística é ministrada durante os quatro primeiros semestres do curso, com a carga horária de três horas lectivas por semana. No início de cada ano lectivo, os estudantes de Ciências Sociais são informados, pelo professor e dois monitores, sobre a literatura que devem usar para a aprendizagem da Estatística, e as fichas de exercícios que são distribuídas no final de cada Capítulo. De referir que, por vezes, trata-se de exercícios extraídos dos livros existentes:

Os estudantes, depois de seis semestres, obtêm o grau de bacharelato em Ciências Sociais e para a obtenção do grau de licenciatura, os estudantes têm a faculdade de optar por uma das seguintes áreas: Antropologia, Sociologia e Administração Pública. A maior parte dos estudantes da UFICS não tiveram Matemática no ensino secundário geral do segundo ciclo (ESG2), porquanto neste nível, o estudante pode optar por um grupo de disciplinas ou secção que não contempla a disciplina de Matemática.

A nível do (ESG2), a Estatística aparece em forma de Capítulos dentro do currículo de Matemática. Por vezes, estes Capítulos não são ministrados na sua totalidade por várias razões: incumprimento dos programas, falta de material didáctico e falta de conhecimentos sólidos por parte dos professores para explorar determinadas matérias de maior abstracção.

## **1.2 Justificativa e objectivos**

Os jornais e outras publicações actuais assumem um valor informativo e instrutivo de grande importância, em virtude de não só apresentarem os assuntos numa linguagem corrente e objectiva, mas, sobretudo, pela sua actualidade.

É assim que se julga que os jornais, revistas e outras publicações correntes são excelentes materiais instrucionais para elevar o nível de cognição dos estudantes perante a estatística, propiciando a reflexão e o desenvolvimento de habilidades, como extensão de actividades, leitura de divertimento, análise sistemática de dados e formulação de conclusões. Por outras palavras, estes materiais oferecem múltiplos pontos de vista e encorajam a leitura crítica e discussão "controversa", como forma e procedimento relevante para entender a aprendizagem dos conteúdos, derivando daqui a sua capacidade

de originar a mudança e transformação de comportamento dos estudantes relativamente a esta disciplina.

A escolha do curso de Ciências Sociais deve-se ao facto do investigador principal ser professor da cadeira de Estatística, na UFICS, local onde se regista não só a falta de motivação com relação à disciplina de Estatística, como também prevalece o recurso a materiais didácticos, por vezes, descontextualizados da realidade e do contexto de ensino para os estudantes de Ciências Sociais.

Embora o estudo não tencione esgotar as questões levantadas, julgou-se conveniente desenvolver e propor o recurso a outros materiais, na esperança de esta ser uma das soluções que possa elevar o grau de interesse pela Estatística.

De um modo geral, através do presente estudo, pretende-se atingir os seguintes objectivos:

- Explorar a informação estatística avulsa em jornais e outras publicações no desenvolvimento de materiais de ensino de estatística em cursos de Ciências Sociais ministrados na Unidade de Formação e Investigação em Ciências Sociais (UFICS);
- Avaliar os efeitos que estes instrumentos de apoio ao ensino produzem na cognição dos conteúdos pelos estudantes; e
- Contribuir com recomendações que conduzam ao melhoramento do material de ensino da estatística e, por conseguinte, à eficácia do processo de ensino e aprendizagem desta cadeira

#### 1.4 Perguntas de pesquisa

O presente estudo pretende analisar:

- Até que ponto o material didáctico desenvolvido de forma *indutiva* (a partir da análise dos artigos de jornais, revistas e outras publicações de especialidade se introduz a teoria dos modelos estatísticos) é aplicável para o ensino da Estatística?
- Até que ponto o uso de materiais autênticos tem influência na construção de atitudes positivas dos estudantes de Ciências Sociais da UEM com relação à Estatística?

As respostas, a estas questões, serão abordadas mais adiante, no Capítulo 6, na análise e discussão dos resultados.

## CAPÍTULO 2 ATITUDES E CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES

### 2.1 Introdução

As três secções que compõem este capítulo obedecem à seguinte ordem: a primeira secção apresenta algumas definições sobre o conceito de atitude, as diferentes visões, os conceitos ansiedade e crenças que ajudam a compreender a relação para com a atitude; a segunda secção apresenta os diferentes modelos e características de atitudes e a última secção apresenta as concepções e atitudes dos estudantes face a Estatística e sua aprendizagem.

### 2.2 O conceito de atitude

O conceito de atitude tem diferentes origens e o seu significado não é consensual, aqui apresentam-se algumas definições sobre o conceito de atitude.

Ragazzi apud Silva, et al. (1999) define atitude como sendo a prontidão de uma pessoa para responder a determinado objecto de maneira favorável ou desfavorável. Brito (1996), no entanto, define atitude como uma disposição pessoal, idiossincrática, presente em todos os indivíduos, dirigida a objectos, eventos ou pessoas, que assume diferente direcção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo.

O conceito de atitude exterioriza duas posições distintas. A primeira perspectiva é de raiz claramente *behaviorista*, em que a atitude é considerada como uma resposta das pessoas a estímulos exteriores e a outra incidindo na perspectiva *construtivista*, em que as atitudes são consideradas como parte integrante da construção pessoal dos objectos, pessoas e situações.

As atitudes podem facilitar ou impossibilitar a aprendizagem, independentemente dos conteúdos e das metodologias de trabalho, por isso, entende-se que o conhecimento das atitudes fornecerá dados sobre o comportamento dos estudantes perante a Estatística, isto é, avaliar os significados favoráveis ou desfavoráveis desta disciplina por parte dos estudantes.

As atitudes são efectivamente demonstradas pelo modo como as pessoas explicitam os seus comportamentos, hábitos e valores. As atitudes são referidas mais para um

determinado contexto específico, enquanto que os valores, ansiedade e crenças, referem-se a princípios mais gerais.

Muitos estudantes do curso de Ciências Sociais manifestam sentimentos de ansiedade e crenças para com a disciplina de Estatística. Mcleod e Adams (1989) definem a ansiedade como uma componente emocional, sentida na presença do objecto, no momento da experiência com esse objecto, durando alguns segundos, minutos ou no máximo horas. Araújo e Chadwich (2001) definem como crenças os princípios ou conceitos em que o indivíduo acredita, pela via da razão, pela via da fé ou meramente por costume. Essas experiências emocionais que se vão acumulando em relação a um mesmo objecto podem desenvolver atitudes em relação ao mesmo.

Portanto, as experiências anteriores dos estudantes, relativamente a ansiedade para com a Matemática e o modo como ela é ensinada no ensino secundário geral (ESG), são factores fundamentais que intervêm na construção de atitudes dos estudantes, quando confrontados com a Estatística.

No âmbito deste estudo, considero ser relevante a retoma das ideias de Brito, Mcleod e Adams, Chadwich e Araújo, visto constituírem uma explicação ou contribuição mais pragmática de cada um dos aspectos aflorados para o contexto de ensino e aprendizagem.

### **2.3 Modelós e características da atitude**

Existem vários modelos e características da atitude. Destaca-se, por exemplo, o modelo unidimensional, que considera a atitude como sendo a resposta avaliativa (afecto), favorável ou desfavorável, em relação ao objecto da atitude. A atitude constitui, pois, a resposta que situa o objecto numa posição do *continuum* de avaliação. Por outro lado, existem autores que têm considerado as atitudes como sendo multidimensionais com uma organização relativamente duradoira. De acordo com o modelo tripartido clássico desenvolvido por Rosenberg e Hovland citados por Neto (1998), a atitude é uma disposição que resulta da organização das componentes: afectiva; cognitiva e comportamental. Na sua abordagem, distinguem, de modo suficientemente didáctico, as três dimensões de operacionalização de atitudes.

A componente afectiva de uma atitude refere-se aos sentimentos subjectivos e às respostas fisiológicas que acompanham uma atitude. A componente cognitiva diz respeito

às crenças e opiniões através das quais a atitude é expressa, muito embora a sua combinação não seja, por parte dos sujeitos, uma acção consciente. A componente comportamental diz respeito ao processo mental e físico que prepara o indivíduo a agir de uma determinada maneira.

Para todos os efeitos, sublinha-se que a presença de uma componente implica a presença das outras. Para o presente estudo, adoptou-se o modelo multidimensional, com vista a avaliar as diferentes componentes das atitudes relativamente ao uso do material didáctico proposto. Convém ainda sublinhar que a atitude, enquanto realidade psicológica, possui determinadas características que são a direcção, a intensidade, a dimensão e a acessibilidade. A seguir, explicita-se o que cada uma encerra:

*A direcção da atitude* - designa o nível positivo ou negativo do objecto de atitude. Em relação a Estatística, o estudante pode sentir-se atraído ou repellido ou indiferente para com a disciplina.

*A intensidade da atitude* - exprime-se pela força da atracção ou da repulsão em relação ao objecto. Recorre-se a ela para determinar o grau de mudança de atitude: Quanto mais a opinião expressa se aproxima das categorias extremas do *continuum* “discordo totalmente” ou “concordo totalmente” mais se está perante uma atitude polarizada.

*A dimensão da atitude* - permite-nos apreender se se trata de um objecto complexo e que não está bem definido. Podendo ser unidimensional se abarca um só domínio da actividade comportamental, e multidimensional se abrange vários domínios.

Para além destas características, as atitudes têm outras características básicas, como sejam, nomeadamente, o facto de serem:

- Inferidas do modo como os indivíduos se comportam;
- Dirigidas em relação a um objecto psicológico ou categoria, podendo estas serem tangíveis, e referirem-se a pessoas, grupos, ideias abstractas ou comportamentos;
- Serem aprendidas, isto é, provenientes da experiência e, uma vez aprendidas, as atitudes podem ser mudadas; e
- Influenciadoras do comportamento.

## 2.4 Concepções e atitudes dos estudantes face a Estatística e sua aprendizagem

Muitos estudantes enfrentam sérias dificuldades quando têm de usar a Estatística. Alguns autores como Mcleod (1989) apontam como prováveis causas o modo como é ensinada a Estatística que, frequentemente, tem um enfoque Matemático, a ansiedade Matemática, que pode levar os estudantes a evitar o uso de números e a não terem confiança quando aprendem a Estatística.

As concepções e atitudes relacionadas com a Matemática, ou opinião sobre a sua própria habilidade ou conhecimento na Matemática, jogam um papel poderoso nas respostas afectivas dos estudantes perante a Estatística, porque estes esperam que a Estatística irá incluir muita Matemática e fórmulas complexas (Simion & Bruce 1991).

Schoenfeld (1992) sugere uma lista de concepções típicas dos estudantes sobre a natureza da Matemática e da actividade Matemática que podem influenciar nas atitudes para com a Estatística. Dada a sua relevância, aqui apresentar-se-ão algumas delas:

- Os problemas de Matemática têm somente uma resposta certa;
- Existe somente uma forma para resolver algum problema de Matemática, usando regras que o professor tenha demonstrado na sala de aulas; e
- Os estudantes não esperam entender a Matemática, eles esperam simplesmente memorizar e aplicar o que eles têm aprendido mecanicamente e sem compreender.

Estas concepções reflectem principalmente as atitudes dos estudantes para com a Matemática, sobre sua própria habilidade ou conhecimentos Matemáticos, que podem então passar para a Estatística, não se ignorando o facto de poder existir, também, uma concepção original da Estatística.

As concepções descritas têm lugar se se considerar a estatística como um ramo da Matemática e o seu ensino estar identificado com pureza e/ou rigor matemático. Na resolução de um problema estatístico, não existe um único modelo com resposta exacta. Para a resolução de problemas estatísticos usa-se um conjunto de instrumentos e técnicas que, conjuntamente, dão respostas aproximadas, com níveis de erro controlados. Por exemplo, podemos usar diferentes medidas estatísticas para caracterizar um conjunto de dados, ou usar diferentes gráficos para caracterizar o mesmo conjunto de dados, podemos inferir os dados usando diferentes testes de hipóteses, ou intervalos de confiança. Desta maneira, o estudante deixa de ter a concepção de que a Estatística tem uma única solução,

uma única forma de resolução, e assim, este irá preocupar-se em compreender os conteúdos e passar a ser autónomo nos procedimentos a considerar na resolução dos exercícios.

Muitos estatísticos, como por exemplo, Hogg (1991) e Hand (1998), afirmam que o raciocínio estatístico deve preceder os métodos estatísticos e que *“para os cursos de Ciências Sociais e Humanas, a Estatística não deve ser apresentada como um ramo da Matemática”*. Para eles, a boa Estatística não deve ser identificada com pureza e/ou rigor Matemático.

Para o estudo, pretende-se enfatizar o raciocínio estatístico, promovendo interações sociais, na sala de aulas, de modo que o estudante perceba e veja a importância da Estatística e o seu potencial, dando atenção adicional às expectativas que os estudantes trazem da comunidade ou das actividades cívicas, como por exemplo, ser capaz de interpretar gráficos, analisar e interpretar correctamente a informação Estatística veiculada nos materiais autênticos.

## **CAPÍTULO 3**

### **O ENSINO DA ESTATÍSTICA**

#### **3.1 Introdução**

Este Capítulo é constituído de três secções: A primeira secção apresenta o objectivo da actividade Estatística. A segunda secção aborda o paradigma do processo de ensino e aprendizagem e os diferentes paradigmas do ensino da Estatística. A última secção apresenta um panorama sobre o ensino da Estatística no contexto Moçambicano.

#### **3.2 O objectivo da actividade Estatística**

A Estatística é um conjunto de processos que têm por objectivo a observação, classificação e análise de fenómenos colectivos bem como a introdução das leis a que tais fenómenos globalmente obedecem.

Ao longo do século XX, os métodos estatísticos foram desenvolvidos como uma mistura de ciência, tecnologia e lógica para a solução e investigação de problemas em várias áreas de conhecimento humano (Stigler, 1986). A Estatística foi reconhecida como um campo da ciência neste período, mas a sua história tem início antes de 1900. Não é conhecida a data exacta das origens da Estatística. Nos dados mais antigos que se conhecem, encontra-se referências ao censo chinês Yao, em 2238 a.C..

Segundo Rao (1999), a Estatística é uma ciência que estuda a pesquisa sobre: o levantamento de dados com máxima quantidade de informação possível para um dado custo; o processamento de dados para a quantificação da quantidade de incerteza existente na resposta para um determinado problema; a tomada de decisões sob condições de incerteza, sob o menor risco possível. Actualmente a Estatística tem sido utilizada na pesquisa científica, para a optimização de recursos económicos para o aumento de qualidade e de produtividade, na optimização em análise de decisões, em questões judiciais e em muitas outras áreas. A título de exemplo, os métodos de controle estatístico de qualidade são mais utilizados na indústria. As instituições de pesquisa são as que mais utilizam modelos estatísticos e análise de comparações e nas determinações da espécie; no sentido de melhorar, aumentar e prever cifras e produtos em geral, obtendo assim uma certa segurança em investimentos. Na medicina, a estatística vem sendo utilizada nos

estudos de epidemias, na análise de novos métodos clínicos e cirúrgicos, na melhoria genética, entre outros. Na área de economia, destaca-se o estudo de séries temporais, e a análise de ajuste de curvas. Todos os sectores relacionados com levantamento de dados de populações humanas, pesquisa de mercados, ou opinião pública, estão frequentemente a usar técnicas de amostragem, que proporcionam confiabilidade nos resultados pretendidos, além da grande redução nos custos do empreendimento. A Estatística, no nosso quotidiano, fornece, obviamente, um campo alargado de aplicações e é indispensável para compreender a sociedade em que vivemos.

Há cada vez mais necessidade de compreender a forma como a informação é processada e traduzida em conhecimento utilizável. O esquema desenvolvido por Teixeira, et al. (1997) visualizado na Figura 1, apresenta um processo de modelação de como é que a informação é processada, partindo do problema até à conclusão do estudo.

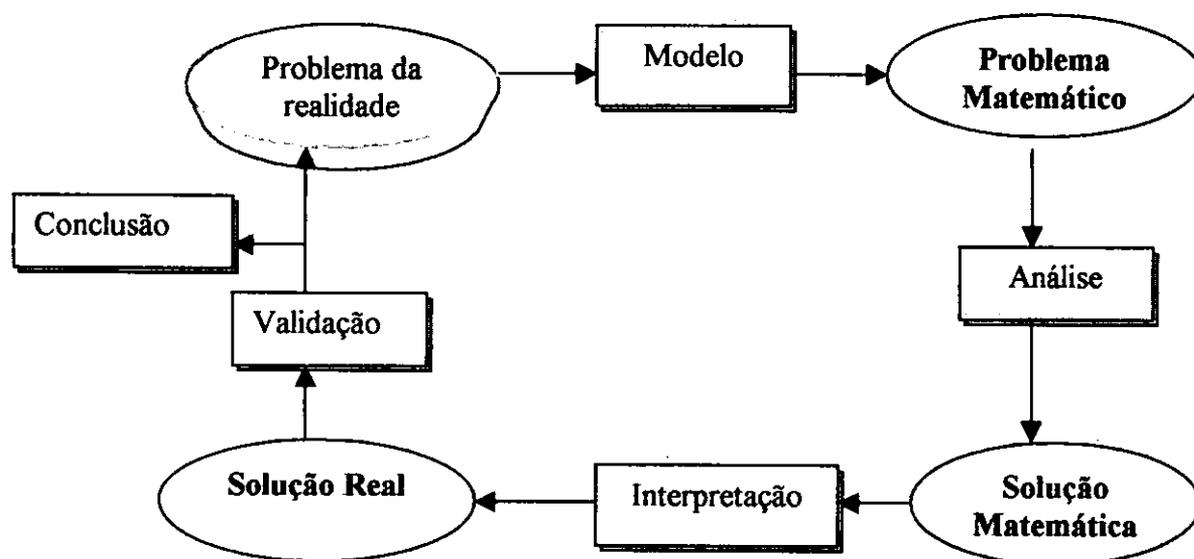


Figura 1: Representação do processo de modelação

Identificado o problema, é necessário criar um modelo que mantém as características da situação real, devendo ser seleccionadas as variáveis relevantes e procurar a correlação entre elas. Em seguida, consiste em criar e considerar várias alternativas disponíveis para a resolução do problema matemático, escolher as estratégias de solução mais apropriadas. Concluída a resolução do problema, faz-se a análise da solução e a interpretação da

solução encontrada a partir do modelo escolhido, em termos da realidade e, por fim, faz-se a validação da solução real, comparando a solução encontrada com a realidade. Se a solução não for compatível com a realidade, deve-se voltar ao início, reformulando o modelo. Normalmente, um modelo precisa de ser melhorado. O modelo terá de ser repetido várias vezes, para que este seja considerado suficientemente bom. A solidez de um modelo depende da adequação com que ele representa a realidade no contexto do problema que se pretende resolver.

### 3.3 Paradigma do processo de ensino e aprendizagem

A Estatística é relevante em muitas áreas do conhecimento e o seu ensino ajuda a proporcionar aos cidadãos a possibilidade de utilizarem métodos quantitativos, como forma de resolver problemas do homem e da sociedade. A sociedade exige dos seus cidadãos uma participação mais activa e apresenta desafios na gestão da informação, sondagem de opinião pública (preferências, hábitos...), fundamentação de previsões (evolução da população, de mercados...) justificação na tomada de decisões (construção de escolas, de fábricas...). Estes e outros argumentos justificam o ensino da Estatística nos currículos escolares.

Hoje em dia, a quantidade e qualidade de informação produzida, compilada e divulgada é uma das características do nosso tempo. Não deixa de ser curioso, por vezes, o modo como a Estatística é usada de forma parcial. Consta-se, também, que mesmo o ensino estatístico é conduzido de determinada maneira, induzindo <sup>ao</sup> erro as pessoas, relevando-se, cada vez mais, a necessidade de compreender e ensinar a forma como a informação é processada e traduzida em conhecimento utilizável.

Assim, é importante proporcionar, aos estudantes capacidades de argumentar e intervir sobre a informação estatisticamente elaborada. Mas, acima de tudo, os indivíduos devem desenvolver a capacidade e compreensão dos processos utilizados na análise de dados, capacidades de análise e de crítica da informação, incluindo a sua própria bagagem cultural, como elementos importantes que permitem aos "sujeitos-interpretantes" dos diferentes textos estatísticos disponíveis defenderem-se dos erros por vezes veiculados nas informações e sensibilizarem os estudantes para a importância da ciência, na investigação, como meio de resolver os problemas do homem e obter benefícios para a

sociedade, transmitindo referências de ordem diversa: sócio-económicas, culturais, históricas etc.

Roiter e Petrocz (1996) "consideram que existem quatro paradigmas do ensino da Estatística que a seguir se indicam":

#### *Estatística como um ramo da Matemática*

A Estatística é abordada com uma forte tendência na valorização dos processos do cálculo, representação gráfica de dados e aspectos técnicos. Nesta perspectiva, a análise, a interpretação dos dados e compreensão dos conceitos não é significativa. O estudante aprende como se calcula e não o seu significado e a sua utilização. Muitas vezes, os dados são pseudo-reais, visando dar uma informação real. Entretanto, sobre a mesma informação o estudante não tem conhecimento sobre como os dados foram recolhidos, devendo apenas, mecanicamente, executar os cálculos.

Segundo o modelo do processo de modelação, as etapas predominantes são a estatística como problema matemático e a solução Matemática sem ênfase na análise.

#### *Estatística como planeamento de dados*

A Estatística como planeamento de dados dá mais ênfase a concepção da recolha da informação. O planeamento de dados tem mais influência nos resultados finais. É nesta fase onde são tomadas as decisões, nomeadamente como avaliar a *performance* das experiências, como é que os resultados serão medidos, o tipo de dados a serem obtidos, as variáveis, o tipo de levantamento que deve ser utilizado, a identificação correcta da população alvo, tipo de amostragem, instrumentos de medida, custos, etc. Com a finalidade de garantir que os resultados sejam fiáveis em seguida, faz-se a apresentação do resumo dos dados (apresentados sob forma de tabelas, quadros e gráficos).

Segundo o modelo do processo de modelação, o planeamento de dados é uma etapa que antecede a criação do(s) modelo(s) a considerar para a solução do problema matemático.

#### *Estatística como análise de dados*

A Estatística como análise de dados dá mais ênfase à identificação de padrões nos dados, reconhecer a existência de desvios, relativamente a certos padrões ao constatar que, por

vezes, os dados dão informação apenas de uma parte da população. Um aspecto fundamental na análise de dados é a interpretação, a comunicação das conclusões e a apresentação, de forma crítica, os resultados do estudo. A recolha e a análise de dados é o “coração” do pensamento estatístico.

As etapas predominantes no processo de modelação são: a análise da solução Matemática, a interpretação da solução real e a validação da conclusão.

#### *Estatística como assunto baseado em problemas*

A Estatística, como assunto baseado em problemas, leva o aluno a ter que recolher a sua informação com vista a entender a situação e explorar as possíveis respostas para o problema. Esta forma de abordar a Estatística tem largas vantagens porque exige que o aluno complemente o que leu e ouviu sobre a Estatística, fazendo realmente Estatística. Assim, embora seja muito trabalhoso, os estudantes aprendem a definir correctamente o problema, a formular as perguntas de pesquisa, as hipóteses a testar, o planeamento da experiência, a recolha de dados e a elaborar resumos de dados. Ao considerar a Estatística como assunto baseado em problemas, todas as etapas do processo de modelação vão estar presentes.

É importante que a resolução de problemas estatísticos esteja relacionada com o contexto, como forma de criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmica, com o objectivo de levar o estudante a relacionar o conhecimento adquirido e o conhecimento necessário para a resolução de problemas estatísticos da vida quotidiana ou de outras disciplinas curriculares.

Para o ensino da Estatística, propõe-se que se enfatize a importância de resolução de problemas da vida real, identificando modelos que permitam a sua resolução e não o uso rotineiro de fórmulas para a resolução de exercícios.

Um dos objectivos do ensino da Estatística é incutir, no aluno, a maneira de pensar em Estatística e usar essa maneira de pensar para resolver problemas da sociedade. Stuart (1995) “defende que um dos métodos para levar o estudante a aprender a Estatística é tornar o ensino da Estatística atractivo a partir de problemas do dia-a-dia”. Este procedimento facilita o entendimento dos conceitos e a sua relação com a vida familiar do aluno, preparando-o para as noções e funções de modelos estatísticos mais abstractos.

Neste contexto, o ensino da Estatística baseia-se no paradigma da Estatística como assunto baseado em problemas. Cobb (1993), Gordon (1992) e Smith (1998) referem que os dados retirados de notícias com conteúdo Estatístico, provenientes de comunicação social, trazem vantagens para o ensino da Estatística. Nesta perspectiva, adopta-se o paradigma da Estatística como análise de dados, mas também pode-se dar ênfase soamente à interpretação de dados retirados de notícias. Assim, pode-se considerar mais um paradigma que seria a Estatística como um assunto baseado na interpretação de dados.

A interpretação de dados pode ser encarada em dois sentidos contrários, podendo a partir do problema matemático fazer-se a interpretação da solução Matemática, solução real até à sua validação (interpretação à validação); o outro sentido, por exemplo, pode-se partir da informação Estatística retirada de notícias, onde foi feita a análise e a conclusão; e fazer-se a interpretação da informação, como forma de avaliar a sua validação (validação à interpretação) que é o retorno do ciclo.

### **3.4 Ensino da Estatística no contexto Moçambicano**

Ao nível do ESG, a Estatística aparece como Capítulo(s) dentro do currículo formal de Matemática. A este nível, os conteúdos, por vezes, não são ministrados na sua totalidade por várias razões: incumprimento dos programas e falta de conhecimentos sólidos por parte dos professores para a explorar as matérias, dado que a maioria dos professores têm pouca experiência ou nenhuma formação específica em Estatística, e menos ainda em didáctica da Estatística.

Estes aspectos levam os professores a ensinarem a Estatística como sendo um ramo da Matemática, dando ênfase às técnicas, fórmulas e memorização, exigindo a aplicação rotineira de procedimentos descontextualizados e ignorando a análise, interpretação dos valores calculados e o significado dos conceitos.

A nível do ensino superior, quase todos os cursos têm a disciplina de Estatística que é ministrada maioritariamente por professores formados nas diferentes áreas de saber, sem, no entanto, ter formação específica em Estatística e muito menos em didáctica de ensino.

Por um lado, maioritariamente, os materiais usados quer no nível secundário, quer no nível superior, são, exclusivamente, exercícios extraídos dos livros, por vezes, editados a bastante tempo e descontextualizados da situação real.

Assim, espera-se que o material proposto para o estudo possa levar os estudantes a terem uma atitude mais positiva na aprendizagem da Estatística e a desenvolver habilidades de análise crítica e sistemática de dados e formulação de conclusões. No Capítulo seguinte, abordam-se os procedimentos a considerar para a produção do material didáctico baseado em materiais autênticos.

## **CAPÍTULO 4**

### **DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL INSTRUCIONAL**

#### **4.1 Introdução**

De acordo com o problema do estudo descrito no Capítulo 1 Secção 1.1, a questão apresentada reside primeiro nos materiais utilizados para o ensino e na atitude dos estudantes para com a Estatística.

Este Capítulo começa por apresentar a relevância dos materiais instrucionais. A segunda secção aborda os processos de concepção de materiais instrucionais. A terceira secção descreve as directrizes a considerar na selecção e desenvolvimento de materiais instrucionais. A quarta secção apresenta alguns modelos adoptados no domínio da instrução. A quinta secção faz a descrição da teoria instrucional na concepção de material de aprendizagem. A última secção descreve algumas teorias instrucionais: o construtivismo e contextualismo na sala de aulas.

#### **4.2 Objectivos dos materiais instrucionais**

Os materiais instrucionais, ou seja, os materiais didácticos são meios ou recursos tecnológicos que são incorporados na planificação da unidade temática da lição, com o objectivo de facilitar o processo de ensino e aprendizagem. São mediadores que possibilitam a interacção entre o aluno, o professor e os conteúdos, sabendo-se que cada um deles exerce maior ou menor influência no processo de ensino e aprendizagem. A nível micro, os professores podem criar materiais para a própria instrução, tais como aplicações informáticas educacionais, jogos de simulação, planos de lição, materiais de instrução escritos, etc.

De acordo com Araújo e Chadwick (2001) não são os meios ou recursos tecnológicos por si que permitem a aprendizagem, o que leva a aprendizagem é o que o aluno faz, e o que o aluno faz depende do controle e esforço que vai fazer para “absorver” criticamente a informação e tomar mais contacto com os esquemas mentais e, portanto, é o que vai deixar mais rastros na memória. Ponte (2001) refere que a dinâmica da aula depende dos meios didácticos, das actividades e tarefas propostas pelo professor, nomeadamente os diversos tipos de materiais, os diferentes modos de trabalho, da gestão do espaço e do

tempo e, sobretudo, das actividades dos estudantes, do ambiente de aprendizagem e cultura na sala de aulas.

#### 4.3 Processos de concepção de material instrucional

Para desenvolver o material instrucional de modo a criar uma dinâmica no processo de ensino e aprendizagem, é importante tomar em consideração as actividades básicas que orientam na elaboração de material instrucional, nomeadamente: a *análise* (aonde queremos chegar), o *desenvolvimento das estratégias* (como lá chegar) e *avaliação* (verificação do grau de realização dos objectivos definidos).

##### *Análise*

De acordo com Janassen, et al. Apud Kessels e Smit (1996), a análise tem como propósitos conhecer o problema, inventariar as diferentes possibilidades de solução, descrever as possibilidades de solução, seleccionar as que se adequam e sequenciar as actividades e sub-actividades. Durante a análise, é importante definir, descrever e justificar necessidades de solução, analisar o contexto em que a solução é desenhada e implementada, conhecer as características do grupo alvo, as actividades a realizar rumo à solução e avaliar os efeitos esperados. De realçar que a análise possibilita o conhecimento “claro” do problema, a definição de objectivos, dos conteúdos, dos métodos, das estratégias, dos meios e actividades adequadas para uma solução que assegura a eficácia do ensino e aprendizagem.

##### *Estratégias*

As estratégias são as formas como os materiais serão desenvolvidos e como serão apresentados aos estudantes. De acordo com Reigeluth apud Smith e Ragan (1999), a estratégia instrucional pode-se subdividir em *estratégia organizacional, de provisão e de gestão*:

##### *Estratégia organizacional:*

- Forma como serão organizadas as etapas da instrução;
- A selecção dos conteúdos que serão apresentados; e
- Forma como os conteúdos serão apresentados.

*Estratégia de provisão:*

- Selecção dos meios instrucionais a serem usados; e
- Forma como os estudantes estarão organizados.

*Estratégia de gestão:*

- Programação e alocação de meios para implementar a aprendizagem previamente organizada e proporcionada, segundo as estratégias anteriores.

*Avaliação*

A avaliação tem por objectivo julgar até que ponto o produto em desenvolvimento vai ao encontro dos critérios de qualidade formulados inicialmente nas fases de análise e *design*, ou seja, avaliar se o produto contribui para a solução do problema.

A avaliação tem duas grandes funções que são: avaliação *formativa* que visa o melhoramento e desenvolvimento das actividades contínuas tais como, programas, materiais instrucionais, pessoas, etc. e a avaliação *sumativa* que é usada para justificação, certificação ou selecção (Araújo e Chadwich 2001). Esta última avaliação é conduzida para dar argumentos que suportem a tomada de decisão em relação a continuação ou fim de um determinado projecto.

Existem várias avaliações a serem privilegiadas no processo de apreciação, ou seja, avaliação dos materiais:

*Avaliação do material em si*- observa as características técnicas e didácticas intrínsecas, permitindo uma perspectiva global e parcial quanto aos conteúdos, imagens, ritmos, etc.

*Avaliação comparativa*- que verifica se as condições do material didáctico facilitam o alcance de determinados objectivos, a partir das suas potencialidades técnicas e didácticas.

*Avaliação contextual*-tem o objectivo de identificar os meios mais adequados aos contextos.

*Avaliação do produto*-analisa as qualidades técnicas do produto antes de sua distribuição.

*Avaliação em circulação* - avalia o material em uso abordando aspectos como: respostas emocionais, memorização da informação e inserção curricular.

*Avaliação económica* - verifica o custo de concepção e produção dos materiais e analisa a relação de custo- benefício.

*Avaliação didáctico curricular* - verifica o material perante o processo de ensino e aprendizagem, identifica suas possibilidades de interacção com os demais elementos de aprendizagem.

#### **4.4. Selecção e desenvolvimento de materiais instrucionais**

A selecção e desenvolvimento dos materiais instrucionais escritos, a partir de várias fontes (livros, textos, revistas e outro material) é da responsabilidade dos professores ou de pequenos grupos profissionais de especialidade (zona ou escola). Em alguns países, tal como Orstein & Laseley (2000) afirmam, os encarregados da educação e/ou membros de cada comunidade dão a sua opinião particular sobre aquilo que os estudantes deveriam estudar, ou ainda acerca dos objectivos para os quais os professores ensinam.

A decisão do material não se baseia na natureza do conteúdo, mas sim nos objectivos: O que interessa é avaliar o efeito do meio de instrução sobre a aprendizagem, os objectivos, as habilidades, as estratégias e as estruturas que se pretende que os estudantes adquiram. Ao desenvolver o material instrucional é importante avaliar os materiais disponíveis e fazer a adaptação do mesmo de modo a torná-lo apropriado para a aprendizagem e servir melhor o grupo alvo.

Para que o material seja significativo para a aprendizagem, é importante tomar em consideração algumas directrizes como, por exemplo, o contexto a que se destina, as capacidades dos estudantes, verificar se os conteúdos estabelecem a multidisciplinaridade, analisar se o mesmo está livre de preconceitos e "sexismo", se os conteúdos foram cuidadosamente elaborados, se as instruções são claras, breves e objectivas e a formatação. Deste modo, o material servirá melhor aos estudantes, tornando a aprendizagem mais dinâmica e atraente.

#### **4.5 Concepção e modelos no domínio da instrução<sup>1</sup>**

Segundo Tarouco (2002), os modelos instrucionais são um conjunto de estratégias ou directrizes nos quais são baseadas as abordagens da aprendizagem. Os modelos incorporam elementos fundamentais do processo como sendo a análise do grupo alvo, ou determinação das metas e objectivos, que podem ser usados nos diferentes contextos.

---

<sup>1</sup> Os autores aqui citados coincidem com designações de modelos instrucionais.

A seguir apresentamos alguns modelos identificados na literatura:

Dick e Carey (1990) - Este modelo utiliza um enfoque que parte do sistema para o desenho instrucional. Descreve todas as fases de um processo interactivo que começa por identificar os objectivos educacionais e termina com uma avaliação sumativa.

Knirk e Gustafon (1986) - Este modelo apresenta três estágios que incluem a determinação do problema, a concepção e o desenvolvimento. O estágio de determinação do problema envolve a identificação do problema e ajuste dos objectivos educacionais. O estágio da concepção inclui o desenvolvimento dos objectivos e a especificação das estratégias e, finalmente, no estágio de desenvolvimento, os materiais são produzidos.

Hannafin e Peck (1987) - Este modelo apresenta três estágios. Na primeira fase é realizada uma avaliação das necessidades. Esta fase é seguida pela fase do "*design*". Na terceira fase, a instrução é desenvolvida e executada. Neste modelo, todas as fases envolvem um processo de avaliação e revisão.

Jerrold Kemp (1994) - Este modelo faz uma aproximação holística para o projecto educacional. Virtualmente, todos os factores no ambiente de aprendizagem são feitos dentro de considerações que incluem a análise, características da aprendizagem, objectivos da aprendizagem, técnicas de ensino, recursos (computadores, livros...), serviços de suporte de avaliação. O processo é interactivo e o projecto é sujeito à revisão constante.

OKT- Model Plomp (1982) - Este modelo apresenta cinco estágios e é designado por ADDIE (que significa *Análise, Concepção, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação*).

A estrutura geral subjacente nestes modelos é a aproximação genérica no que se refere à capacidade de resolver o problema. Muitos destes modelos podem ser considerados como modelos sequenciais, isto porque a saída de uma fase no processo serve como entrada na fase seguinte.

Os primeiros modelos são mais para avaliar a instrução, enquanto que o último é mais para avaliação da implementação de um currículo, mas o que se pretende é mais a avaliação do material didáctico. Para o desenvolvimento deste trabalho, considera-se importante que o modelo adoptado apresente, explicitamente, as fases de análise,

concepção, desenvolvimento e a intervenção para avaliar o material de acordo com os objectivos inicialmente definidos no Capítulo 1 Secção 1.3.

#### **4.6 Descrição da teoria instrucional na concepção de material de aprendizagem**

A instrução que se pretende conceber encontra a sua sustentação no modelo instrucional de Gagné & Dick apud Ragan & Smit (1999), o qual procura criar condições para uma instrução que maximize a aprendizagem, a retenção, a transferência de conhecimentos (adaptação de conhecimentos prévios à nova situação), com recurso a estratégias participativas que tornem as situações da aprendizagem agradáveis. De recordar que este modelo de Gagné encontra a sua fundamentação em três princípios filosóficos sobre conhecimento, nomeadamente o *construtivismo*, o *contextualismo* e o *empirismo*.

##### **4.6.1 Construtivismo**

A perspectiva construtivista é vista como uma forma que permite ao professor providenciar oportunidades para os estudantes se engajarem nas actividades que os levam a construir o conhecimento, através da interacção e comunicação. O construtivismo parte do pressuposto de que o conhecimento não é “dado” em nenhuma instância, como algo determinado. Segundo Barth (1993), vinca-se que o construtivismo provém da interacção do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano e, ao mesmo tempo, promove a interacção entre o aluno e a disciplina de aprendizagem, num ambiente de autonomia “democrática” e de diálogo.

Esta teoria preocupa-se em explicar como a inteligência humana se desenvolve partindo do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas acções mútuas entre o indivíduo e o meio. As pessoas respondem aos estímulos externos agindo sobre eles para construir e organizar, de forma cada vez mais elaborada, o seu próprio conhecimento. Segundo Piaget (1972), o conhecimento não pode ser concebido como algo predeterminado pelas estruturas internas do sujeito nem pelas características do objecto, porque ele é uma construção e uma interacção, que deve apresentar um aspecto novo de elaboração.

O construtivismo é uma encarnação actual de uma filosofia racional, isto é, caracterizada pela crença, onde a razão é a fonte preliminar do conhecimento, e a realidade uma

construção e não descoberta. Smith & Ragan (1999) afirmam que muitos construtivistas, ao abordar esta matéria, incluem o contextualismo como uma componente filosófica daquela teoria.

#### **4.6.2 Contextualismo**

As suposições-chave do contextualismo esclarecem que a aprendizagem deve ocorrer ou estar relacionada com ajustes realísticos, sabendo que as experiências devem estar integradas nas tarefas e não devem surgir como actividades separadas.

Brown, et al citados por Smith & Ragan (1999), propõem que a aprendizagem não se pode dissociar dos contextos da vida real e recomendam a apresentação de problemas numa situação realística e de interesse comum dos estudantes. Este tipo de aprendizagem é denominado aprendizagem autêntica, onde a instrução está relacionada com a situação de aprendizagem.

De acordo com alguns contextualistas, determinados tipos de problemas não devem ser simplificados para os estudantes, devendo os mesmos ser apresentados na sua complexidade, antecipando o processo de aprendizagem para não dar a falsa impressão aos estudantes de que tais problemas são simples e de fácil resolução (Spiro et al. 1992).

#### **4.6.3 Empirismo**

O empirismo postula que o conhecimento é adquirido através da experiência e esta permite ao indivíduo que tenha conhecimento e saber sobre uma realidade objectiva e singular. Esta contribuição dada por Driscoll apud Smith & Ragan (op. cit), enaltece que as experiências realizam-se através da sensação e reflexão. A sensação proporciona a representação de objectos externos: cores, sons, odores, sabores, extensão, forma, movimento, etc. A reflexão proporciona a representação das próprias operações exercidas pelo espírito sobre os objectos da sensação, como: conhecer, crer, lembrar, duvidar, querer, etc.

De harmonia com a experiência prática, observa-se que as ciências naturais são o modelo de conhecimento para o empirismo porque a experiência representa o papel decisivo na produção do conhecimento. Nelas, trata-se sobretudo de comprovar os factos, mediante uma cuidadosa observação e experiência.

#### 4.7 Construtivismo e o contextualismo na sala de aulas

Os professores que utilizam a abordagem construtivista enfatizam a interação e comunicação no desenvolvimento mental dos estudantes e advogam que a aprendizagem não é apenas a diferença entre a relação de alguém que detém o conhecimento e os que não detêm esse mesmo conhecimento. A aprendizagem é percebida como um processo pessoal, reflexivo e transformador, no qual ideias, experiências e pontos de vista, são integrados a favor da construção de algo novo. Neste percurso, a tarefa do professor é a de facilitar as habilidades dos estudantes e a construção do conhecimento, ou seja, os professores devem proporcionar um ambiente, onde os estudantes se confrontam com problemas reais contextualizados. Resolvendo estes problemas, os estudantes são encorajados a explorar as possibilidades, a inventar soluções alternativas, colaborando com outros estudantes, tentando formar novas ideias e hipóteses, fazendo a revisão dos seus pensamentos e, finalmente, apresentam soluções melhoradas para o estudo.

Este entendimento sobre construção do conhecimento difere substancialmente da visão tradicional, na qual o conhecimento é concebido como uma representação do mundo real, existindo em separado e independente da pessoa que deve aprender. O professor é visto como um transmissor e arquitecto de comportamentos e conteúdos, ou seja, o ensino está centrado no professor e os estudantes, em grande parte, são ouvintes passivos e seguidores dos ensinamentos de factos repassados que devem ser memorizados. O construtivismo opõe-se a esta filosofia de ensino, enfatiza o conceito de conhecimento baseado na experiência do mundo real das coisas e das relações básicas para a adaptação do(s) sujeito(s) na vida quotidiana.

Numa sala de aula construtivista, existe uma ênfase na colaboração, como um meio de estimular a busca do consenso entre os vários significados encontrados e construídos pelos estudantes, sendo que o foco não está mais no que o estudante sabe, mas inclui suas convicções, seus processos de pensamento e concepções de conhecimento. O professor deve guiar o aluno de modo que este siga os caminhos que o levam à construção do conhecimento, ou seja, “é um trabalho que exige um envolvimento efectivo do profissional” (Lima apud D’Ambrósio 1996).

O tipo de problemas que vem sendo apontados nas estratégias de ensino construtivista têm a ver com a dificuldade na preparação de professores para actuar segundo essa perspectiva. A apropriação do paradigma construtivista tem gerado, na maioria das vezes, estratégias de ensino que tentam, simplesmente, ampliar os conhecimentos que os estudantes já possuem dos fenómenos, ou organizar o pensamento de senso comum dos estudantes.

A experiência tem mostrado que um outro problema que intervém na prática lectiva é que os professores apegam-se, por exemplo, aos livros didácticos padronizados, onde o conteúdo é apresentado com sequências rígidas que exigem memorização. No Capítulo seguinte, apresentamos as estratégias, os métodos de pesquisa usadas para o estudo e as fontes de informação empregues com vista a avaliar o material produzido e as atitudes dos estudantes perante a Estatística.

## CAPÍTULO 5 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

### 5.1 Introdução

Nesta pesquisa, pretende-se: (i) explorar as potencialidades do material de ensino desenvolvido a partir de materiais autênticos para o ensino da Estatística aos estudantes da UFICS; (ii) avaliar os efeitos que estes instrumentos de apoio ao ensino produzem na cognição dos conteúdos pelos estudantes e; (iii) contribuir com recomendações que conduzam ao melhoramento do material de ensino da estatística e, por conseguinte, à eficácia do processo de ensino e aprendizagem desta cadeira.

Neste Capítulo, descrever-se-á, de forma sumária, os procedimentos adoptados para a pesquisa e as suas etapas que são: o modelo adoptado para o “*design*”, o modelo no domínio da instrução, a preparação e produção dos materiais didácticos, a realização das tarefas e o ambiente na sala de aulas, as características da amostra, os instrumentos de avaliação usados para a recolha de dados, a recolha de dados, o processo e o plano de análise de dados e as limitações do trabalho.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram aplicados os métodos qualitativo e quantitativo para a recolha de dados. Adoptou-se a técnica de triangulação (questionário, observação e entrevistas) como forma de abranger a máxima amplitude na descrição, explicação, compreensão e proporcionar a possibilidade de cruzamento de informação. Para a avaliação das atitudes dos estudantes de Ciências Sociais, foi adoptado um instrumento de modo a tornar as atitudes mensuráveis, através do questionário na escala de *Likert*. É uma técnica que parte de princípio de que podemos medir atitudes através de respostas verbais, ou seja, das opiniões que os indivíduos emitem acerca de uma determinada situação. Este instrumento (anexo 3) foi administrado a toda população em estudo antes (pré-teste) e depois (pós-teste) do uso do material autêntico, desenvolvido de acordo com os procedimentos descritos no Capítulo 4. A testagem do material foi durante oito semanas. Enquanto decorria a testagem do material, foram feitas as observações, na sala de aulas, acerca do desempenho dos estudantes, efectividade e eficácia do material e, por último, foram realizadas quatro entrevistas semi-estruturadas (gravadas em áudio).

## 5.2 Modelo adoptado para a concepção e no domínio da instrução

Para a concepção e modelo no domínio da instrução, adoptámos o modelo conceptual representado na Figura 2, que é a combinação dos modelos de Plomp (1982) e Jerrold Kemp (1994), que estão descritos no Capítulo 4 Secção 4.4.

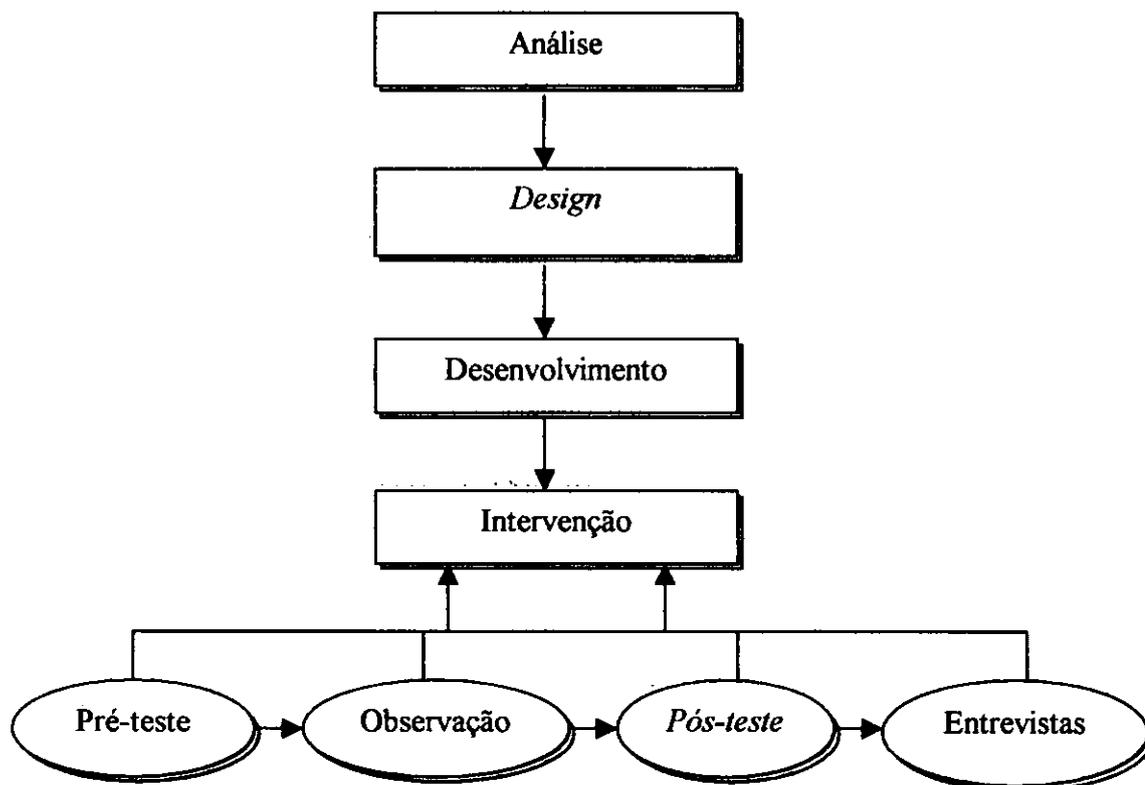


Figura 2: Modelo conceptual do estudo

O modelo começa por fazer uma análise justificando a necessidade da solução, a análise do contexto do grupo alvo, as ideias iniciais acerca do modo de abordagem dos conteúdos, os objectivos da aprendizagem, as técnicas de ensino e as instruções das actividades dos estudantes. No estágio da concepção, foram definidas as técnicas de ensino, actividades dos estudantes a considerar, o tipo de recursos (computadores, livros, mídias...) para a produção dos materiais rumo a solução e avaliação dos efeitos esperados os quais estão indicados em cada ficha de trabalho (anexo 1). Nesta fase enfatizou-se o paradigma instrumental modelo racional empirico (Visscher & Plomp, 1996) onde, de um modo geral, os objectivos e os resultados funcionam como linha de orientação do

processo de desenvolvimento. Na fase de desenvolvimento, o material foi escrito e reescrito com base na análise e no *design* feito, como forma de garantir a validade, praticabilidade e efectividade. Na fase de intervenção, administrou-se um pré-teste e fez-se a observação aos estudantes, com o objectivo de avaliar a dinâmica na sala de aulas do material instrucional. Avaliou-se também como é que o produto contribui para a solução do problema, e até que ponto o produto desenvolvido vai ao encontro dos critérios de qualidade formulados no processo de concepção e desenvolvimento dos materiais, elementos que ajudam a refinar as especificações da concepção. Em seguida, submeteu-se ao mesmo grupo o pós-teste com vista a avaliar a atitude dos estudantes e, por fim, efectuaram-se algumas entrevistas semi-estruturadas. Esta combinação de técnicas visa validar a informação recolhida acerca do material. Durante a intervenção, fez-se a avaliação do material didáctico, de acordo com os objectivos que se pretendem atingir e as características dos estudantes perante ao material. Reeves (1994) enfatiza que a avaliação é um processo contínuo e implica tomada de decisões progressivas sobre o material, desde a fase de concepção até à sua produção final.

### 5.3 A preparação e produção dos materiais didácticos

Para a concepção do material instrucional, de acordo com o problema e o contexto do estudo descritos no Capítulo 1, seleccionou-se artigos no jornal "NOTÍCIAS" e revista, "XITIMELA" produzidos em Moçambique com os seguintes aspectos:

- Artigos publicados nos últimos cinco anos com conteúdos e informação estatística de interesse para os estudantes de acordo com o curso de Ciências Sociais;
- Artigos publicados nos últimos cinco anos com conteúdos e informação social, económica e cultural moçambicana;
- Artigos publicados nos últimos cinco anos que sejam compatíveis para com os objectivos de ensino; e
- Artigos publicados nos últimos cinco anos que ajudam aos estudantes a fazer uma avaliação da autenticidade da informação.

Conforme referiu-se, as actividades foram concebidas segundo o paradigma instrumental modelo racional empírico (Visscher & Plomp, 1996), que tem como ponto de partida a

concepção e desenvolvimento do material didáctico, a criação de ideias iniciais acerca do conteúdo, técnicas de ensino, actividades e avaliação dos estudantes, identificação e categorização dos resultados desejados, quer sejam de natureza comportamental, cognitiva ou afectiva. Desenvolvemos o material escrito para oito semanas consecutivas de acordo com o plano temático definido (currículo formal da UFICS). As aulas tinham a duração de três horas por semana.

Para os conteúdos descritos anteriormente, foram preparadas quatro fichas de exercícios (anexo 2), de acordo com os procedimentos sobre a concepção e desenvolvimento dos materiais instrucionais descritos no Capítulo 4.

O material foi escrito e reescrito em pelo menos três fases de modo a garantir a sua validade e a fiabilidade. Posteriormente, o mesmo foi distribuído aos colegas professores (especialistas em Estatística e Didáctica de Ensino) e aos monitores que ministram a disciplina de Estatística nas Faculdades da UEM e noutras Instituições para a sua avaliação, tendo em conta os seguintes aspectos: clareza dos termos, quantidade de perguntas, forma das perguntas, ordem das perguntas, o conteúdo e a estrutura adoptada.

As actividades de ensino e aprendizagem estavam baseadas no *construtivismo e contextualismo*, onde foram providenciadas situações para a construção, integração e negociação do conhecimento. As questões foram resolvidas através do diálogo, indagação de uma maneira mais interactiva, reflexiva e auto-crítica, como meio de estimular a busca de consenso entre os vários significados encontrados e construídos.

Como ponto de partida, as actividades iniciam pela interpretação dos conteúdos dos artigos dos jornais e revistas e, em seguida, a análise de situações da vida real e a identificação de modelos matemáticos/estatísticos que permitam a sua interpretação e resolução. E por fim é apresentado o resumo e/ou definição dos conceitos em estudo.

As actividades de instrução foram concebidas, com uma maior incidência na *abordagem indutiva, perguntas abertas, uso do computador e trabalho em grupo*.

#### *Abordagem indutiva*

Na abordagem indutiva (conceitos a partir de exemplos), apresentaram-se tarefas relacionadas com o que o aluno já conhece, na perspectiva de levar o estudante a integrar os elementos conhecidos para introduzir o princípio que os relaciona de modo a descobrir

por si as definições, os modelos estatísticos, as regras e generalizações. Esta estratégia pode ajudar na aprendizagem porque os estudantes “aprendem como aprender”.

#### *Perguntas abertas*

Segundo Valadares e Graça (1998), as perguntas abertas são aquelas que possuem muitas respostas correctas e estimulam o pensamento avaliativo e pensamento divergente. O seu objectivo não é a resposta em si, mas a possibilidade que abrem para as novas ideias, para a estruturação do pensamento, desenvolvimento de conjecturas ou analogias que levam a uma discussão e análise interdisciplinar. Enquanto as respostas abertas vão sendo encontradas, o assunto ganha novas perspectivas e cada aluno evolui na sua compreensão.

#### *Uso de Computador*

A adopção desta tecnologia não visa a valorização do cálculo, mas sim para facilitar a determinação de certos valores e estatísticas, uma vez que na vida real, por vezes, os dados são numerosos e complexos para o seu estudo. A opção do uso desta ferramenta também é justificada porque para além de poder-se encontrar valores de todas as estatísticas, os estudantes poderão encontrar incorporado nos computadores (pacotes básicos). Para o estudo, o objectivo principal não era o cálculo, mas sim a Estatística como análise de dados e interpretação, foi priorizado o ensino dos conceitos de estatística ao invés dos procedimentos de cálculos.

#### *Trabalho em grupo*

As actividades foram desenhadas de modo que os estudantes pudessem discutir em pequenos grupos de três a cinco estudantes no máximo, isto para permitir que cada indivíduo fosse ouvido, contribuisse activamente e conhecesse os demais colegas. A adopção de grupos visa levar os estudantes a valorizar os seus progressos académicos, estimulá-los a ajudar e apoiar os seus colegas, e ajudando os estudantes menos motivados ou de menor capacidade relativa, para se envolverem no processo de Ensino e Aprendizagem.

## **5.4 Material didáctico desenvolvido**

### **5.4.1 As fontes**

O material didáctico foi baseado nos recortes dos artigos do Jornal diário de "NOTÍCIAS", propriedade da sociedade de notícias SARL e a revista "XITIMELA", que é editada e publicada pela Empresa Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique (CFM). Os artigos apresentam diversa informação estatística (dados estatísticos). Os temas escolhidos para o desenvolvimento do material estão relacionados com a violência no género, problemas ambientais, suicídios, variação de preços de cereais em algumas cidades do país e a racionalização da força de trabalho no sector ferro portuário moçambicano. Julgamos que os temas escolhidos apresentam conteúdos, dados e uma série de situações relacionados com o contexto da vida real dos estudantes.

### **5.4.2 Os conteúdos**

Os conteúdos foram elaborados tendo em conta o actual currículo formal em vigor na UFICS para a cadeira de Estatística. Os conteúdos desenvolvidos foram: distribuição binomial, esperança Matemática, estimação de parâmetros com base em intervalos de confiança, conceitos da teoria de amostragem (população e amostra), cálculo de medidas estatísticas, representação gráfica de dados e sua interpretação.

## **5.5 A realização das tarefas e ambiente na sala de aulas**

As sessões das aulas foram orientadas por dois monitores acompanhados pelo professor da disciplina. A adopção desta estratégia visa reduzir a influência da subjectividade do autor nos resultados da pesquisa, dado que o pesquisador é o professor da disciplina de Estatística do curso em estudo.

A primeira sessão de aulas teve início em Fevereiro de 2003. As actividades estavam mais centradas nos estudantes, onde estes trabalhavam em grupos durante os primeiros 30 minutos em média. Enquanto decorriam as aulas, os monitores e o professor iam para junto dos grupos, por forma a inteirarem-se do seu trabalho e prestar apoio. Depois da resolução de uma série de tarefas indicadas pelos monitores, seguia-se a fase de apresentação e discussão, por parte dos estudantes, criando-se um diálogo entre eles sobre

as diferentes visões acerca da resolução das tarefas, sempre na busca do consenso, e formulação das sínteses, por parte dos estudantes e/ou monitores. O professor tinha o papel de observador-participante durante as aulas, dedicando-se à revisão das tarefas dos materiais instrucionais apresentados, observação e registo de dados sobre o desempenho dos estudantes, eficácia do novo material, de acordo com pontos apresentados no guião sobre a observação (anexo 5) e intervindo em alguns momentos pertinentes e/ou sintetizando os conteúdos.

### 5.6 Amostra

O estudo baseou-se numa amostra de 60 estudantes do 2º ano, que é a população do curso de bacharelato em Ciências Sociais da UEM, no ano lectivo 2002/2003.

Do total dos estudantes, 34 são do sexo masculino que corresponde a 57% e os restantes são do sexo feminino. A idade mínima era de 22 anos e a máxima de 49 anos, 71% tinham idades compreendidas entre 22 a 25 anos e 57% não tiveram Matemática no ESG2.

Esta amostra serviu para recolher dados sobre as atitudes destes estudantes perante a Estatística, bem como dados sobre o desempenho dos estudantes na sala de aulas durante o uso do material desenvolvido (observação na sala). Expostos numa situação natural em sala de aula e sob a orientação do docente, os estudantes foram organizados em grupos de trabalho com exercícios estatísticos constituindo o objecto da aprendizagem. Enquanto desenvolviam relações de trabalho, os estudantes foram observados, tendo-se, de igual modo, feito anotações sobre o seu desempenho.

Seguidamente realizaram-se entrevistas semi estruturadas a quatro estudantes, com o objectivo de avaliar o material desenvolvido. A selecção dos estudantes baseou-se numa amostragem estratificada não proporcional de dois estratos<sup>1</sup>. Os estratos foram classificados segundo o desempenho dos estudantes nas aulas (participação, dinamismo no grupo, forma de exposição das questões durante as sessões, incluindo a contra argumentação), tendo sido dois estudantes em cada estrato. Designamos por estudantes A e B estudantes com maior desempenho e estudantes C e D com menor desempenho, (sendo estudantes A,B e D do sexo feminino). Na amostra dos estudantes a entrevistar,

---

<sup>1</sup> grupos homogéneos relativamente à característica ou características a estudar

existe uma desproporção entre estudantes do sexo masculino e feminino, isto deve-se a um mero acaso, porque na constituição dos extractos não se considerou o factor género, mas sim desempenho durante o processo de aprendizagem.

## 5.7 Instrumentos de avaliação

Para o estudo adoptou-se a técnica de triangulação: o questionário, observação participativa e entrevistas semi-estruturadas. Usou-se os três instrumentos com o objectivo de fazer o cruzamento da informação, fazendo avaliação da informação obtida em cada instrumento e, por último, avaliar a consistência, ou seja, a validade da informação recolhida com base nos três instrumentos.

### 5.7.1 Questionário

Administraram-se dois questionários (anexo 3) no pré-teste e pós-teste, o primeiro está subdividido em três partes sendo a primeira parte referente a dados pessoais, a segunda parte avaliação de atitudes e a terceira parte referente a auto percepção do estudante perante as disciplinas de Matemática no ESG e Estatística (durante os semestres que antecederam a pesquisa). O segundo questionário está subdividido em três partes. A primeira e a segunda partes são semelhantes a do primeiro questionário. A igualdade da segunda parte, nos dois questionários, tem por objectivo comparar se há ou não mudanças de atitude dos estudantes, nos dois momentos, antes e depois da intervenção do material. A terceira parte é referente à relevância, motivação, aprendizagem e percepção da Estatística após o uso do material.

Para medir as atitudes dos estudantes no pré-teste e pós-teste perante a Estatística, usou-se o questionário numa escala de *Likert*, cujos itens foram adaptados a partir de instrumento de medida de escala de atitudes em relação a Matemática de Aiken e Dreger (1998), traduzido e validado por Brito (1998) e adaptado pelos autores Cazorla et. al. (1999), com níveis de fiabilidade e validade assegurados. Para este estudo, apesar de estar assegurada a confiabilidade e a validade, antes do pré-teste, o instrumento foi avaliado por três colegas das diferentes áreas de conhecimento (Estatística e Metodologia de Investigação) quanto a estrutura das perguntas e natureza da informação a recolher e não obstante procedeu-se o cálculo do coeficiente de *Cronbach*, e o valor calculado foi de

$\alpha=0,8957$ , que confirma elevada consistência interna da escala. Este questionário (anexo 3) contém 26 itens sobre atitudes, que os estudantes têm sobre a Estatística, numa escala de *Likert* com 4 (quatro) pontos, sem inclusão da alternativa neutra (1-discordo totalmente à 4-concordo totalmente), com itens positivos e negativos. Itens positivos (3, 4, 6, 9, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26). Por exemplo, o item 11 está no sentido positivo “A Estatística é algo que eu aprecio grandemente”. Itens negativos (1, 2, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 23). Por exemplo, o item 5 está no sentido negativo “Espero não usar a Estatística nos trabalhos de investigação”.

Os itens estão agrupados em três categorias, segundo o modelo tripartido clássico desenvolvido por Rosenberg e Hovland citados por Neto (1998), que considera a atitude como uma disposição que resulta da organização de três componentes: afectiva, cognitiva e comportamental, descritos no Capítulo 2 Secção 2.3. A componente afectiva contém os itens (1, 2, 6, 9, 10, 16, 23). Por exemplo, o item 9 descreve uma atitude afectiva que é “O sentimento que eu tenho com relação a Estatística é bom”. A componente cognitiva contém os itens (3, 4, 5, 11, 14, 19, 20, 22, 24, 25, 26), neste agrupamento, estão inclusos os itens referentes a importância e utilidade da Estatística. Por exemplo o item 11, descreve uma atitude cognitiva que é “A Estatística é algo que eu aprecio grandemente”. A componente comportamental contém os itens (7, 8, 12, 15, 17, 18). Por exemplo, o item 15 descreve uma atitude comportamental que é “Pensar sobre a obrigação de resolver um problema de Estatística me deixa nervoso(a)”.

A opção da escolha do instrumento deveu-se ao facto de o questionário facilitar o processamento, fornecer respostas *standartizadas*, ser económico em termos de material e tempo e não exigir a indicação/identificação de quem respondeu (o que pode inibir ao respondente), permitindo assim elevado grau de clareza, precisão e objectividade dos resultados.

### **5.7.2 Observação directa estruturada**

Para avaliar o material produzido com base nos materiais autênticos e a atitude dos estudantes de Ciências Sociais perante o material, não só adoptou-se o questionário, mas também a observação dentro da sala de aulas. Isto porque cada instrumento de avaliação tem as suas desvantagens. Por exemplo, no questionário os sujeitos podem fazer o

preenchimento sem uma maior reflexão numa determinada questão. Para superar ou complementar a informação a recolher, desenvolveu-se um guião de observação.

O guião de observação (anexo 5) é constituído por oito itens, que visam fazer uma avaliação do material do ponto de vista didáctico, da praticabilidade e eficiência.

Este instrumento foi concebido exclusivamente, tendo sido avaliado por três colegas professores das diferentes áreas de conhecimento (Estatística, Metodologias de Investigação e Didáctica de Ensino) quanto à estrutura das perguntas, conteúdos e à natureza da informação a recolher, como forma de garantir a fiabilidade do instrumento.

Fez-se a observação directa, durante a intervenção, ou seja, na testagem do material, para permitir uma análise global e intensiva do comportamento dos estudantes acerca do mesmo e das ilações acerca do material inovado e da Estatística, através de tomadas de notas em todas as sessões de aulas. O instrumento foi aplicado de maneira contínua, em todas as aulas, pelo professor da disciplina, com o objectivo de avaliar os conteúdos aprendidos, os métodos de resolução, os hábitos e o ritmo de estudo, o nível de conhecimento adquirido, progressos realizados pelos estudantes, a identificação dos tipos de erros e suas causas e outras questões apresentados pelos estudantes referentes à natureza do conteúdo e dos objectivos definidos.

### 5.7.3 Entrevistas semi-estruturadas

Para complementar a informação a recolher, acerca das atitudes dos estudantes de Ciências Sociais perante a Estatística, uma semana após o término da intervenção do material autêntico, realizaram-se entrevistas semi-estruturadas (anexo 4), cujo guião é constituído por oito perguntas básicas, apoiadas em teorias e hipóteses que interessam à pesquisa, tais como por exemplo, a avaliação do material quanto a natureza dos exercícios/temas/artigos mais interessantes e menos interessantes, incluindo a efectividade e a praticabilidade. Antes da realização das entrevistas o guião foi distribuído a três colegas professores das diferentes áreas de conhecimento (Estatística, Metodologias de Investigação e Didáctica de Ensino) para avaliar o instrumento quanto à estrutura das perguntas, conteúdos e à natureza da informação a recolher, como forma de garantir a fiabilidade do instrumento.

## **5.8 Recolha de dados**

### **5.8.1 Questionário**

Em Fevereiro de 2003, antes do início das aulas de pesquisa, distribuimos o primeiro questionário a 60 estudantes o qual foi preenchido na mesma hora e local pelos estudantes. Os estudantes tinham que exprimir o seu sentimento pessoal a partir do conteúdo expresso em cada frase, assinalando com "x" em cada quadradinho de modo a indicar com maior exactidão possível, o sentimento que cada um experimenta com relação a Estatística, e deveriam responder a todas as questões evitando a omissão de algum item.

Uma semana após a intervenção do material, foi administrado, em Abril, o segundo questionário, com o objectivo de avaliar e comparar os sentimentos expressos sobre a Estatística no pré-teste, antes do uso do material inovado e pós-teste após a intervenção do material didáctico produzido com base nos materiais autênticos.

### **5.8.2 Observação directa-estruturada**

De Fevereiro a Abril de 2003, os estudantes começaram a realizar as tarefas propostas no material instrucional desenvolvido, o qual era distribuído a todos os estudantes, antes de cada sessão de aulas. Durante a intervenção do material na sala de aulas, recolheram-se dados, factos e circunstâncias/situações concretas que foram definidas de antemão de acordo com o guião de observação estruturada. A análise dos eventos observados produziu descrições através de tomada de notas das sessões de aulas e considerando a frequência das incidências.

### **5.8.3 Entrevistas semi-estruturadas**

No mês de Abril, uma semana após a administração do segundo questionário, foram realizadas quatro entrevistas semi-estruturadas, a estudantes seleccionados, segundo o método anteriormente referenciado na secção 5.6 sobre a amostra, e receberam o guião com uma antecedência de uma semana. As entrevistas foram realizadas individualmente num dos gabinetes da UEM e a informação foi registada sob forma magnética, tendo-se

usado um gravador áudio de modo a garantir a originalidade da informação e, em seguida, foram feitas as transcrições.

## 5.9 Processamento e plano de análise de dados

### 5.9.1 Questionário

Para o processamento e análise de dados dos questionários, usou-se o pacote estatístico SPSS (Pacote de Estatística para as Ciências Sociais) versão 10.0 para a análise de dados. De referir que o questionário (anexo 3) usado para avaliar as atitudes dos estudantes de Ciências Sociais perante a Estatística, descrito na Secção 5.7.1, apresenta itens negativos e positivos. Na codificação das respostas, usámos uma escala ordinal de 1 a 4. Para os itens positivos atribuímos 1-discordo totalmente à 4-concordo totalmente, e para os itens negativos o procedimento foi inverso sendo 4-discordo totalmente a 1-concordo totalmente. Esta inversão tem por objectivo apresentar todos os itens na mesma escala, isto porque, por exemplo, para os itens positivos o 4 representa a pontuação máxima, enquanto que para os itens negativos, o 4 representa a pontuação mínima.

Para a análise quantitativa, fez-se a descrição da amostra, determinação das estatísticas, tabelas de frequências e testes de hipóteses de acordo com os objectivos definidos e da natureza dos dados. Avaliou-se a natureza das variáveis: atitude afectiva, cognitiva e comportamental quanto à sua distribuição de modo a definir o tipo de testes a considerar (paramétricos ou não paramétricos) usando o teste Kolmogrov-Smirnov. Para analisar se há diferenças significativas nas atitudes dos estudantes no pré-teste (antes do uso do material) e pós-teste (depois do uso do material) de acordo com a componente afectiva, cognitiva e comportamental, consideramos o teste "*paired sample t test*<sup>1</sup>". Embora não seja objectivo da pesquisa, consideramos o teste "*independent sample t test*<sup>2</sup>" para averiguar se há ou não diferenças significativas por sexo, para cada uma das componentes em cada momento pré-teste e pós-teste. Para todos os testes estatísticos, considerámos o nível de significância de 5%.

---

<sup>1</sup> Teste para duas amostras emparelhadas

<sup>2</sup> Teste para duas amostras independentes

### **5.9.2 Observação directa-estruturada**

Na observação sumarizaram-se dados, de todas as sessões, retirados de tomada de notas durante as aulas referente aos seguintes aspectos: como é que os estudantes trabalhavam, em grupo ou individualmente, o seu desempenho e interesse, as estratégias de resolução das questões, as dificuldades encaradas durante o processo de ensino e aprendizagem, os temas e conteúdos mais interessantes e os conteúdos que levantaram maior discussão.

### **5.9.3 Entrevista semi-estruturada**

Na entrevista, sumarizaram-se as respostas após a transcrição das gravações feitas aos estudantes, quanto à sua opinião acerca da Estatística e ao material autêntico, de modo a responder às questões em análise, nomeadamente: as dificuldades encaradas na resolução de exercícios, quais os conteúdos/temas/perguntas mais interessantes e menos interessante, o que achou das perguntas abertas que estabelecem a interdisciplinaridade, para, de uma maneira geral, sintetizar a avaliação do material quanto à sua praticabilidade e efectividade.

### **5.10 Limitações do trabalho**

Esta pesquisa foi realizada junto dos estudantes do curso de Ciências Sociais, da UFICS, cujas aulas foram ministradas por dois monitores sem larga experiência no que respeita às estratégias e metodologias adequadas para o ensino. Embora estes tivessem uma experiência mínima aceitável nesta área, o professor preparou as aulas juntamente com os dois, quanto ao conteúdo, estratégias a considerar no processo de ensino e aprendizagem, uso do material, sugestões e outros detalhes práticos. Acresce-se o facto de que o professor da cadeira é o principal investigador, o qual esteve envolvido como participante no processo de testagem do material e de recolha de dados, daí que as conclusões e recomendações resultantes do estudo possam ter sido influenciadas por estes dois factores e não possam ser generalizadas de uma forma mais ampla.

Para a pesquisa, poder-se-ia ter adoptada outra metodologia, onde haveria um grupo de controle (usando o material habitual) e outro experimental (usando o material autêntico). Esta abordagem foi rejeitada logo de início, porque julgamos apresentar mais aspectos negativos em relação a metodologia adoptada. A título de exemplo, o tratamento e o uso

de material diferenciado poderia trazer conflitos entre estudantes dos diferentes grupos e reflexos no rendimento académico dos mesmos. Na avaliação final, os estudantes do grupo de controle teriam mais dificuldades na resolução das actividades por não estarem familiarizados com o material e isto traria reflexos negativos.

O escasso tempo disponível para a concepção, preparação e elaboração do material de avaliação constituiu uma limitante a considerar. Por outro lado, os instrumentos usados para avaliar as atitudes dos estudantes perante a Estatística pediam que o estudante expressasse o seu sentimento para com a Estatística, mas não exigiam que explicasse a razão da resposta. De certa maneira, este procedimento poderia afectar ou limitar a interpretação (porque não fica clara a razão que motivou os estudantes a responder, isto é, se as respostas representam uma atitude negativa para o domínio geral ou reflectem uma realidade da sala de aulas); no entanto, esta questão foi superada através da utilização de outros instrumentos de recolha de dados como a observação e a entrevista. No Capítulo seguinte, apresentar-se-ão os resultados do Estudo.

## **CAPÍTULO 6**

### **APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

#### **6.1 Introdução**

O estudo, como foi referenciado no Capítulo 1 Secção 1, visa avaliar as atitudes afectiva, cognitiva e comportamental dos estudantes de Ciências Sociais com relação a Estatística, e avaliar os materiais didácticos desenvolvidos com base nos materiais autênticos para o ensino da Estatística. Para o efeito, apresentam-se os resultados, quantitativos e qualitativos, referentes a atitudes e os materiais autênticos, obtidos com base nos três instrumentos de avaliação, questionário (pré-teste e pós-teste), observação (durante a testagem) e entrevistas semi-estruturadas (pós-teste) descritos no Capítulo da metodologia. E, em seguida, apresenta-se a análise e sínteses dos resultados do estudo.

#### **6.2 Questionário**

##### **6.2.1 Introdução sobre o questionário**

Para a avaliação das atitudes dos estudantes, recolheram-se dados quantitativos referentes a componente afectiva, cognitiva e comportamental, com base num questionário na escala de *Likert*, descrito no Capítulo 5 Secção 5.7.1. O mesmo foi preenchido por todos os estudantes inicialmente previstos, no pré-teste e no pós-teste, e todos os questionários foram considerados válidos de acordo com o critério definido no Capítulo 5 Secção 5.8.1. Apresentam-se os resultados da validade e fiabilidade do instrumento e, em seguida, a descrição dos resultados do questionário.

##### **6.2.2 Fiabilidade dos resultados**

Para aferir a fiabilidade, calcularam-se os coeficientes de *Cronbach*, representados na Tabela 1, que é uma das medidas mais usadas para a verificação da consistência interna de um grupo de variáveis (itens), podendo definir-se como a correlação que se espera obter entre a escala usada e outras escalas hipotéticas do mesmo universo, que meçam a mesma característica. O questionário, que foi considerado para a recolha de dados, é um instrumento que, em estudos anteriores, já foi testado e validado por Brito (1999), com um nível de fiabilidade alto que é de  $\alpha=0,9494$ . Pestana & Gageiro (2000) consideram

um instrumento com uma boa consistência interna se o valor do coeficiente de *Cronbach* for igual ou superior a 0,7. Assim, todos os valores do coeficiente de *Cronbach* apresentados na Tabela 1, satisfazem o valor mínimo definido como parâmetro e, deste modo, confirma-se um alto grau de consistência interna entre os itens da mesma componente.

**Tabela 1**

**Resultados da fiabilidade do questionário no pré-teste e pós-teste**

Componente	Número de perguntas	Pré-teste <sup>a</sup>	Pós-teste <sup>a</sup>
Afectiva	7	0,80	0,78
Cognitiva	12	0,82	0,83
Comportamental	7	0,72	0,77

<sup>a</sup>  $\alpha$  - Coeficiente de *Cronbach*

### 6.2.3 Descrição dos resultados do questionário

#### 6.2.3.1 Introdução

Na descrição dos resultados, apresentaram-se os resultados em duas subsecções que são: Na primeira subsecção, apresenta-se e descreve-se, de uma forma geral, a percentagem de resultados dos estudantes que realçam a importância e utilidade da Estatística. Em seguida, a pontuação média da atitude dos estudantes de Ciências Sociais perante a Estatística, nas três componentes, afectiva, cognitiva e comportamental no pré-teste e pós-teste e representação sob forma gráfica (*box-plot*). Discute-se se os resultados nos dois momentos, para cada componente, diferem ou não significativamente. E, finalmente, descrevem-se as opiniões dos estudantes quanto a relevância, motivação, aprendizagem e percepção da Estatística depois da intervenção do material.

Na segunda subsecção, apresenta-se a atitude dos estudantes de Ciências Sociais, por género, para com a Estatística, nos dois momentos, antes do uso do material e depois da intervenção do material.

### 6.2.3.2 Atitude dos estudantes perante a Estatística

De acordo com o problema em estudo, a maioria dos estudantes moçambicanos consideram a cadeira de Estatística pouco atractiva e deveras difícil. Embora manifestem esta atitude, procurou-se averiguar qual era a percepção que os estudantes apresentavam com relação a importância e utilidade da Estatística, antes da intervenção do material desenvolvido com base nos materiais autênticos pré-teste e depois da intervenção pós-teste. Os itens (19; 20, 21, 25 e 26) do questionário descrito no Capítulo 5 Secção 5.7.1, são referentes a importância e utilidade da Estatística.

Tabela 2

#### Percentagem dos que concordam sobre a importância e utilidade da Estatística

Nº*	Pergunta	Pré-teste	Pós-teste
19	A Estatística para o meu curso é importante.	95%	100%
20	Espero usar a Estatística nos meus trabalhos de pesquisa .	86%	90%
21	A Estatística é uma disciplina necessária e que vale a pena aprender.	100%	100%
25	A Estatística é útil para a resolução de problemas de vida diária.	86%	90%
26	Para mim a Estatística fornece dados seguros para tomada de decisões.	78%	83%

\* número de ordem dos itens do questionário

Segundo os resultados, da Tabela 2, a percentagem dos estudantes que concordam que a Estatística é importante e útil são mais altos no pós-teste, apesar dos valores no pré-teste também serem altos. Estes resultados mostram que os estudantes, embora tenham uma atitude desfavorável para com a disciplina de Estatística, reconhecem o valor da Estatística, quanto à sua importância e utilidade.

Tabela 3

## Resultados das atitudes para com a Estatística no pré-teste e pós-teste

Componente	Pré-teste		Pós-teste		
	Média	d.p.	Média	d.p.	significância
Afectiva	3,0	0,55	3,2	0,48	0,22
Cognitiva	3,0	0,45	3,1	0,44	0,57
Comportamental	2,7	0,46	3,0	0,52	0,02*
d.p.- desvio padrão	*p < 0,05				

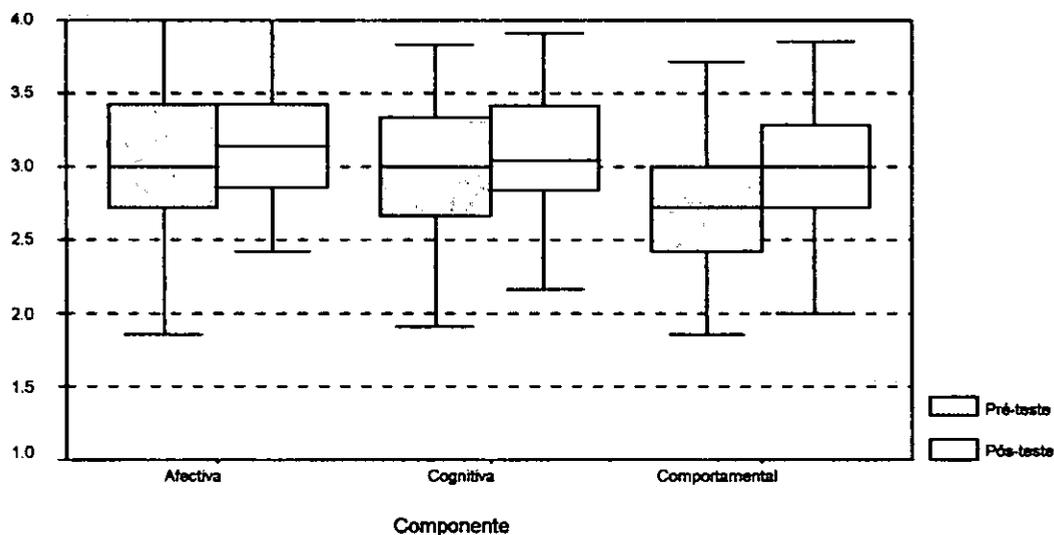
Os dados da Tabela 3 são referentes a pontuação média da atitude dos estudantes de Ciências Sociais perante a Estatística no pré-teste e pós-teste de acordo com as três componentes.

A pontuação média nas três componentes varia entre 2,7 e 3,2 sendo de referir que, de acordo com o questionário, a pontuação mínima é de 1 e a pontuação máxima é de 4 na escala de *Likert*, descrito no Capítulo 5 Secção 5.7.1. De um modo geral, os valores médios são altos no pós-teste, embora no pré-teste, os valores sejam relativamente altos. De entre as três componentes, afectiva, cognitiva e comportamental, esta última componente apresenta o valor médio mais baixo, no pré-teste e no pós-teste.

Segundo a Tabela 3, para avaliar se é ou não significativa a diferença que se regista na pontuação média, no pré-teste e pós-teste, para cada uma das três componentes, fez-se o "*test paired sample t test*". Depois de verificados os pressupostos descritos no Capítulo 5 secção 5.9.1, sobre o tipo de teste de hipótese a considerar, conclui-se que a diferença é significativa na componente comportamental, isto é, o material, de facto, trouxe somente mudanças significativas na atitude comportamental. A diferença que se regista nas outras componentes afectiva e cognitiva não é estatisticamente significativa.

Para complementar a informação, apresenta-se de forma gráfica a distribuição da variável atitude dos estudantes de Ciências Sociais para com a Estatística nas diferentes componentes antes e depois da intervenção do material.

A Figura 3 representa a distribuição da variável atitude dos estudantes de Ciências Sociais para com Estatística nas diferentes componentes no pré-teste e pós-teste.



**Figura 3 Atitude para com a Estatística no pré- teste e pós- teste**

Observando a Figura 3, conclui-se que as variáveis atitude afectiva, cognitiva e comportamental, no pré-teste e pós-teste, apresentam uma distribuição aproximadamente simétrica.

Para cada componente, os valores mínimos e máximos no pós-teste são relativamente altos em relação aos respectivos valores mínimos e máximos no pré-teste, exceptuando a componente afectiva que apresenta o mesmo valor máximo para os dois momentos. Os valores da mediana no pos-teste são relativamente altos, sendo mais acentuada na atitude afectiva e comportamental.

**Tabela 4**

**Avaliação do material depois da intervenção**

Nº*	Item	Pós-teste
01	As fichas foram relevantes para o curso que estão a frequentar	100%
02	Os conteúdos dos artigos dos jornais foram motivadores	85%
03	Os conteúdos dos artigos ajudaram a construir uma percepção mais realística da Estatística	95%
04	A forma como aprendi a Estatística permite interpretar melhor a informação Estatística	98%

\* número de ordem do questionário (terceira parte)

A Tabela 4 é referente aos resultados, *do pós-teste*, após o uso do material desenvolvido com base no material autêntico, que corresponde a terceira parte do questionário descrito no Capítulo 5 Secção 5.7.1.

Os resultados mostram que o material usado para o processo de aprendizagem foi interessante, motivador e relevante para o curso que frequentam e que os conteúdos dos artigos dos jornais e revistas ajudaram a construir uma percepção mais realística da Estatística.

### 6.2.3.3. Atitude dos estudantes de Ciências Sociais por género perante a Estatística

Embora não seja pretensão do estudo fazer avaliação da atitude por género, nesta subsecção, procurou-se averiguar qual era a atitude dos estudantes de Ciências Sociais perante a Estatística, por género, no pré-teste e pós-teste.

Tabela 5

Resultados das atitudes para com a Estatística por género no pré-teste e pós-teste

Componente	Pré-teste			Pós-teste		
	Média	d.p.		Média	d.p.	significância
Afectiva	M	3,0	0,60	3,1	0,50	0,31
	F	3,0	0,49	3,2	0,45	0,41
	sig.	0,99		0,87		
Cognitiva	M	3,1	0,44	3,1	0,42	0,60
	F	2,9	0,44	2,9	0,45	0,93
	sig.	0,09		0,04*		
Comportamental	M	2,7	0,50	3,0	0,50	0,02*
	F	2,8	0,39	2,8	0,55	0,90
	sig.	0,52		0,04*		

d.p.- desvio padrão \*p < 0,05

M- Masculino F- Feminino

Segundo os dados da Tabela 5 conclui-se que a diferença entre a pontuação média da atitude dos estudantes para com a Estatística, no pré-teste e pós-teste (análise por linha),

somente é significativa na componente comportamental para os estudantes do sexo masculino. Enquanto que para as outras componentes existe uma ligeira diferença no pós-teste; mas esta não é estatisticamente significativa. Com base nos resultados, o material trouxe uma mudança comportamental para os estudantes do sexo masculino.

Fazendo uma análise, por género, no pré-teste (análise por coluna), constatamos que para as componentes afectiva, cognitiva e comportamental não existem diferenças significativas na pontuação média entre estudantes do sexo masculino e do sexo feminino, no que se refere a variável atitude dos estudantes perante a Estatística. No pós-teste (análise por coluna), para a componente cognitiva e comportamental, existem diferenças significativas quanto a pontuação média entre estudantes do sexo masculino e feminino; o que nos leva a crer que o material trouxe uma mudança significativa na componente cognitiva e comportamental para os estudantes do sexo masculino.

### **6.3 Observação directa-estruturada**

#### **6.3.1 Introdução**

Após a recolha de dados quantitativos através do questionário referente a atitudes dos estudantes de Ciências Sociais, perante a Estatística, recolheram-se ainda dados qualitativos na sala de aulas, através do instrumento de avaliação descrito no Capítulo 5 Secção 5.7.2, para complementar ou cruzar a informação referente a pesquisa. Abordar-se-á a descrição dos resultados da observação na sala de aulas, por ficha de exercícios; sobre os seguintes aspectos: a forma como foram organizadas as sessões das aulas, o desempenho dos estudantes na realização das tarefas propostas, o tipo de questões levantadas durante a intervenção do material (de ordem estatística, Matemática, cultural, social, etc.); suas causas e, por fim, avaliou-se a praticabilidade deste material para o ensino da Estatística e a sua efectividade, de acordo com a dinâmica dos estudantes na sala de aulas, resolução das tarefas propostas, o interesse pelos temas dos artigos e o entusiasmo na aprendizagem.

### 6.3.2 Descrição dos resultados das observações

As aulas estavam organizadas em três momentos, a destacar: trabalho em grupo, plenária e, por fim, a síntese da matéria. As sessões foram orientadas por dois monitores da disciplina, que tinham o papel de facilitadores ou moderadores do processo de ensino e aprendizagem, orientando os estudantes, dando impulsos das estratégias a adoptar para uma possível solução e controlando os estudantes durante a realização das actividades definidas. As actividades estavam mais centradas nos estudantes, de tal modo que os monitores tinham como missão criar autonomia aos estudantes na resolução das tarefas, incentivar a comunicação, colocando os estudantes em confronto e procurando que sejam eles a argumentar as suas ideias.

Em cada sessão, os monitores estipulavam em média vinte a trinta minutos para a resolução das actividades. Para a realização das mesmas, os estudantes estavam organizados em grupos de três a cinco estudantes no máximo. Estes trabalhavam de forma colaborativa e/ou cooperativa de tal modo que havia interacção entre os elementos do grupo e cada elemento contribuía para a solução, partilhando saberes e sugestões. A maior parte das tarefas propostas tiveram uma boa adesão, de tal modo que estudantes mostravam-se empenhados na resolução das actividades propostas, apresentavam conjecturas, havia negociação de significados entre estudantes de cada grupo e muitas tarefas eram resolvidas antes do tempo estipulado pelos monitores.

Em cada grupo quase sempre havia um estudante que tomava a iniciativa de liderar o grupo. Quanto às estratégias adoptadas, de um modo geral, os estudantes usavam diferentes formas para a resolução das tarefas como sendo tentativa-erro e o recurso a tarefas semelhantes já resolvidas. Durante a realização das tarefas, havia momentos de intensa discussão entre estudantes quanto à avaliação das soluções das tarefas propostas. Na fase de discussão em plenário, os monitores faziam a gestão didáctica, ou seja, indicação da ordem das intervenções, modelação das discussões. Os estudantes interviam de forma voluntária ou eram indicados pelos monitores e/ou dava-se oportunidade aos grupos que tivessem pontos de vista diferentes.

Nos últimos dez ou quinze minutos de cada sessão, os monitores e/ou o professor sintetizavam os conceitos, os modelos e a teoria. A partir dos materiais autênticos e realísticos, os monitores e/ou professores mostravam aos estudantes outras estratégias de

resolução de algumas tarefas de modo a que o aluno não tenha a concepção de que a Estatística tem uma única solução, a qual passa pela memorização das fórmulas.

Para a pesquisa, desenvolveram-se quatro fichas de exercícios (anexo 2) de acordo com os conteúdos descritos no Capítulo 5 Secção 5.4.2, e com os objectivos indicados no (anexo 1). A seguir descreveram-se alguns episódios do que aconteceu, na sala de aulas e em plenário, em cada uma das fichas de exercícios. Por exemplo, na na ficha de exercícios, número 1, referentes aos temas: interpretação de dados estatísticos do artigo sobre suicídios, distribuição binomial e estimação por intervalos, de um modo geral, houveram dificuldades de interpretação, cálculo e generalização de dados e modelos estatísticos. Na mesma ficha número 1, exercício 1, houve discussão acerca da diferença entre “*em média uma pessoa suicida-se em cada 40 segundos*” e “*uma pessoa suicida-se a cada 40 segundos*”. Para este exercício ficou clara a diferença que existe ao afirmar “*uma...*” e “*em média uma...*”. No exercício 3, que era para determinar o número de suicídios por hora, mês, ano, os estudantes usaram diferentes estratégias para a solução do exercício (consideraram um mês equivalente a 30 dias outros assumiram quatro semanas), como consequência houveram soluções diferentes. Neste exercício os monitores assumiram que todos os estudantes estavam certos, mas que para este exercício seria conveniente adoptar um mês, igual a 30 dias e para um ano, 365 dias. No exercício 7, que era para avaliar se as estatísticas apresentadas no artigo estavam abaixo, ou acima da situação real, alguns estudantes alegavam que as estatísticas constantes no artigo estavam abaixo da realidade e outros tinham ideia contrária, alguns ainda diziam que nada se podia dizer uma vez que não estão indicados os países que serviram de amostra. Esta questão aberta não tinha resposta certa. No exercício 12, os estudantes tiveram dificuldades na generalização da fórmula de cálculo de probabilidades da distribuição binomial, mas com a ajuda do professor, os estudantes conseguiram construí-la. Quanto a sua aplicação em exercícios seguintes, nomeadamente nos exercícios 13 e 14, este último (nas alíneas b. e c.), os estudantes apresentaram formas diferentes de solução, devido à interpretação Matemática, dos termos “*no máximo...*”, e “*pelo menos...*”. No exercício 15, que era para indicar “o que era mais provável, encontrar uma mulher que tenha sofrido sevícias sexuais [...], numa amostra aleatória de 5, ou encontrar 2 numa amostra aleatória de 10”, os estudantes achavam que a probabilidade era a mesma para as duas situações

apresentadas. As dúvidas ficaram dissipadas depois dos monitores terem pedido aos estudantes para que efectuassem os cálculos e, em seguida, o professor ajudou-os a explicar a razão da resposta. Nos exercícios 20 e 21, referentes a perguntas abertas, as respostas apresentadas foram interessantes, porque cada grupo questionava, argumentava e havia confronto de ideias entre estudantes. Por exemplo, no exercício 20, sobre “como reduzir as taxas de homicídios das mulheres que são vítimas dos maridos ou companheiros”, os estudantes apresentaram estratégias como, por exemplo, “aumento de penalizações”, “melhoramento do funcionamento judicial”, “sensibilização por meio dos *“mass media”*”, “melhoria de condições de vida”, etc.

Na ficha de exercícios número 2, referente aos temas sobre a interpretação de dados estatísticos dos artigos sobre violência no género e problemas ambientais, distribuição binomial e valor esperado, onde havia mais exercícios de interpretação e de aplicação dos conteúdos da ficha número 1, exercício 4, os estudantes obtiveram soluções diferentes, no cálculo do número médio das mulheres que sofrem violência, a partir de uma determinada amostra, porque alguns usaram o valor da probabilidade sob forma de fracção ( $1/3$ ) e outros sob forma de número decimal (0,333...), com uma, duas ou mais casas decimais. No exercício 6, que era para apresentar a sua percepção sobre as seguintes afirmações: indicar o acontecimento mais provável de ocorrer numa amostra aleatória de 5 mulheres nenhuma, uma, duas, três, quatro e cinco terem sofrido violência. Os diferentes grupos apresentavam e justificavam as diferentes alternativas de solução; só houve consenso depois do cálculo matemático e da interpretação dada pelo professor. Nos restantes exercícios, de um modo geral, os estudantes não tiveram dificuldades.

Na ficha de exercícios número 3, referente aos temas: interpretação de dados estatísticos, construção e interpretação de gráficos, conceitos da teoria de amostragem do artigo extraído da revista “XITIMELA”, (focando a racionalização da força de trabalho no CFM), de um modo geral, os estudantes, apresentaram dificuldades na análise e interpretação da informação estatística apresentada sob forma gráfica. Nesta ficha, os estudantes não foram muito receptivos em relação aos exercícios propostos. No exercício 3, sobre a interpretação gráfica, os estudantes tiveram dificuldades na leitura do gráfico, isto é, em indicar as faixas etárias onde há mais excedentários em termos absolutos e

---

<sup>1</sup> Meios de comunicação de massa

relativos, mas com o decorrer das aulas os estudantes foram demonstrando que são capazes de interpretar gráficos. No exercício 4, que é uma pergunta aberta, sobre a avaliação dos critérios adoptados pela empresa CFM na racionalização da força de trabalho, cada grupo apresentou o seu ponto de vista, argumentando em volta da questão e sobre os desafios do futuro da empresa CFM. No exercício 5, sobre a interpretação gráfica, os estudantes apresentaram dificuldades de solução da questão, mas os monitores e o professor recordaram os estudantes sobre como estimar medidas de tendência central, com base no gráfico de barras/histograma da distribuição de frequências. Estes subsídios levaram os estudantes a uma discussão acerca da solução, mas a questão ficou mais clara com a intervenção dos monitores e do professor da disciplina. No exercício 6, os estudantes demonstraram fraco desempenho na construção e interpretação de gráficos, usando o programa *Microsoft Excel*. Uma das razões que podemos inferir é que alguns estudantes não têm conhecimentos básicos do uso do computador. Todavia, como os estudantes trabalhavam em grupos, os monitores sempre tiveram o cuidado de colocar pelo menos um estudante com competência mínimas do uso do computador em cada grupo para superar as dificuldades. Nos restantes exercícios, de um modo geral, os estudantes não tiveram dificuldades.

A ficha de exercícios, número 4, era referente aos temas: interpretação de dados estatísticos do artigo sobre os preços de alguns cereais, nomeadamente milho, arroz e feijão *nhemba*, em algumas cidades do país, cálculo de medidas estatísticas, construção de gráficos, estimação de parâmetros por intervalos, da média populacional. Algumas actividades exigiam uso do computador, em particular o pacote *Microsoft Excel*. A partir dos dados extraídos dos artigos do jornal diário de "NOTÍCIAS", os estudantes apresentaram dificuldades na análise, interpretação e no uso do computador. Nesta ficha de exercícios, o desempenho dos estudantes foi baixo relativamente ao demonstrado nas fichas anteriores. No exercício 1, (alínea e.) os estudantes tiveram imensas dificuldades na escolha de um gráfico adequado que indicasse a variação dos preços de feijão *nhemba* e sua interpretação, tendo apenas conseguido isso com ajuda dos monitores e do professor, que mostraram aos estudantes os diferentes gráficos incorporados no *Microsoft Excel*, suas vantagens e desvantagens, de acordo com os dados. Nos exercícios 2, 3, sobre as conclusões referentes a variação do preço de cada produto, os

estudantes, depois dos cálculos, tiveram dificuldades na análise, interpretação e formulação de conclusões. Para estes exercícios, a análise e interpretação foi feita em conjunto com os monitores, através de impulsos adicionais. Nos exercícios 5, 7, 8, 9, 10, 11 e 12, os estudantes apresentaram dificuldades na resolução dos exercícios. Estes exercícios exigiam dos estudantes uma boa capacidade de análise, interpretação, uso de computador e apresentação de conclusões. Para este grupo de exercícios, a resolução foi feita também em conjunto, com impulsos dos monitores e/ou do professor.

Durante a intervenção do material, houveram discussões e dificuldades de ordem Matemática, Estatística, social, uso de computador.

*Dificuldades de ordem Matemática:* Nos exercícios de cálculo, alguns estudantes demonstraram um fraco nível de conhecimentos matemáticos. A título de exemplo, houve problemas com relação a tarefas que envolvem cálculo de percentagem, cálculo de probabilidades, usando a fórmula da distribuição binomial, determinação de valores absolutos e relativos. Nos exercícios de cálculo, sempre foi valorizada a análise e a interpretação de dados de modo a tornar a Estatística como análise de dados. *De ordem estatística,* os estudantes encararam dificuldades nas tarefas que envolviam, essencialmente, a análise e interpretação da informação Estatística contida nos artigos, incluindo a análise gráfica e valores determinados. *De nível social,* os estudantes foram mais receptivos para os conteúdos cujos artigos reportavam sobre violência no género, problemas ambientais e suicídios. Enquanto que para os artigos relacionados com aspectos sócio-económicos, nomeadamente, preços de cereais e racionalização da força de trabalho na Empresa CFM, os estudantes não foram tão receptivos. Uma das causas a considerar é que algumas tarefas propostas nas fichas exigiam o uso de computador, e notamos que alguns estudantes não têm competências genéricas na óptica de utilizador de computador. A outra razão é que muitos estudantes identificam a Estatística como sendo uma disciplina baseado puramente em cálculo, ignorando a análise, interpretação da informação Estatística quer esteja sob forma de tabelas e/ou gráfica.

## 6.4 Entrevistas semi-estruturadas

### 6.4.1 Introdução

Para a avaliação das atitudes dos estudantes de Ciências Sociais perante a Estatística e do material autêntico desenvolvido para a pesquisa, recolheram-se dados qualitativos, junto dos estudantes, após a intervenção na sala de aulas. As entrevistas incidiram sobre quatro estudantes, sendo A, B, e D do sexo feminino e C do sexo masculino, seleccionados de acordo com o critério descrito no Capítulo 5 Secção 5.6.

Nesta secção, começou-se por sumarizar a descrição dos resultados, das entrevistas, de acordo com a avaliação comparativa do material habitualmente usado para as aulas de Estatística e o material desenvolvido para a pesquisa e em seguida apresentam-se trechos que funcionam como sustentação das afirmações e percepções dos entrevistados. A avaliação deste último material incidiu sobre os seguintes aspectos a considerar: avaliação dos exercícios baseados em contextos do quotidiano, a dinâmica das aulas de Estatística, a linguagem usada nos artigos pelos jornalistas e nas fichas de exercícios, o grau de análise e interpretação de dados estatísticos constantes nos artigos e/ou calculados pelos estudantes, a extracção de informação Estatística nos artigos, aspectos sociais acerca dos artigos considerados, a dinâmica do trabalho em grupo e o uso do computador, em particular o pacote *Microsoft Excel* para as aulas de Estatística.

### 6.4.2 Descrição dos resultados das entrevistas

Quanto a avaliação do material desenvolvido com base no material autêntico, todos os estudantes entrevistados foram unânimes em considerar que o material é mais interessante para a aprendizagem da Estatística, porque reflecte situações do quotidiano e permite entender que a Estatística não está dissociada do contexto real. Esta abordagem é mais atractiva para os estudantes que estão a frequentar cursos de Ciências não exactas, porque ajuda a compreender a aplicação da Estatística, a análise, a interpretação e, se necessário, a crítica da informação que é veiculada diariamente nos diferentes órgãos de informação. Os estudantes sublinham que, para além dos exercícios desenvolvidos com base nos materiais autênticos, os quais reflectem o contexto quotidiano, dever-se-ia fazer uma combinação com os exercícios clássicos.

Estudante A: “[...] os exercícios que reflectem o quotidiano são mais afectivos porque estes exercícios vão fazer com que agente articule a teoria e aquilo que é prática. Com os exercícios clássicos, as vezes não conseguimos ver onde é que se encaixam na realidade, [...], estes materiais são os mais afectivos para a introdução das matérias e depois podemos resolver exercícios clássicos.”

Estudante B: “Considero mais afectivos os desenvolvidos a partir dos jornais, porque estamos a fazer Ciências Sociais e não estamos a fazer Economia, Engenharia. Estes exercícios são mais importantes do que os clássicos, [...]. O material desenvolvido com base nos jornais permite uma maior abertura e mais compreensão.”

Estudante C: “Os exercícios desenvolvidos com base nos jornais, ajudaram-me a compreender a Estatística, [...]. O novo método é mais engraçado que o método antigo”. [...], este material é mais interessante porque são coisas que pertencem ao mundo real e não é nada de imaginação, sei lá, tratam de temas actuais, [...].”

Estudante D: “[...] hiáa...é um método inovador, apreciei bastante, mas acho que devia se complementar com exercícios clássicos, [...].”

Depois de uma avaliação quanto a natureza dos exercícios usados para a aprendizagem da Estatística, procurou-se averiguar a percepção acerca do material desenvolvido.

O material, de certo modo, despertou grande interesse para a aprendizagem da Estatística, porque os estudantes não só se limitavam a efectuar os cálculos, mas também a análise e interpretação de dados estatísticos constantes nos artigos e/ou calculados pelos estudantes. Os estudantes afirmaram que o material inovado exige muita capacidade de análise, interpretação e compreensão da informação Estatística, na medida em que, segundo relataram, no primeiro ano da cadeira de Estatística, limitavam-se mais a efectuar cálculos e muito pouca interpretação. De referir, que o material foi desenhado e desenvolvido na perspectiva da valorização da análise e interpretação Estatística e construção de conhecimento a partir da modelação.

Estudante B: “Havia grandes dificuldades na interpretação e compreensão dos dados na medida em que na cadeira de Estatística no primeiro ano, [...], limitavam-se a calcular, calcular, usar fórmulas e muito pouca interpretação.”

Estudante C: “Os exercícios desenvolvidos com base nos jornais ajudaram-me a construir os conceitos e na interpretação de dados [...]. A ficha número 1 e 2, enquadra-se muito bem para o nosso curso, porque exige de nós a capacidade de análise e interpretação.”

Estudante D: “[...], a grande dificuldade não estava nos cálculos, mas sim na interpretação de dados, ou seja dar significado aos dados extraídos ou calculados.”

[...], achei mais interessantes as fichas 1 e 2, porque exigiam a capacidade de extrair dados, fazer a interpretação de dados, que é importante para um estudante que está a estudar Ciências Sociais [...]. Eu não gosto de contas, porque não gosto de Matemática.”

Depois da percepção do material, apresentaram-se algumas dificuldades encaradas, por parte dos estudantes, durante o processo de ensino e aprendizagem, usando o material inovado. Em algumas actividades, por exemplo, nos exercícios de cálculos, de análise e interpretação, os estudantes apresentaram dificuldades de percepção, de natureza linguística e/ou Estatística (por exemplo, o significado das expressões: “pelo menos...”, “não mais que...”, “no mínimo...”, “em média uma pessoa suicida-se em cada 40 segundos”, “uma pessoa suicida-se em cada 40 segundos”, “cerca de...” etc.). Por vezes, os estudantes entendiam a questão em análise, mas não sabiam como formular a resposta usando a linguagem Estatística. Na extracção dos dados estatísticos constantes nos artigos, no que se refere a interpretação de estatísticas e/ou dados a considerar para resolução de exercícios, os estudantes tiveram dificuldades na recolha de tal informação:

Estudante A: “[...] eu encontrei dificuldades, de facto, na resolução de exercícios sobre tudo na recolha de informação Estatística, ou seja, dados que estão dentro do artigo.”

Estudante C: “[...] a maneira como os dados vinham expressos nos artigos, tornava-se difícil extrair dados.”

Para além das dificuldades de conteúdo, os meios de ensino e a natureza dos conteúdos tiveram, de certa forma, a influência no processo de ensino e aprendizagem. Os estudantes apresentaram dificuldades no uso de computador na óptica de utilizador, de tal modo que influenciou no seu desempenho na resolução de algumas actividades, em particular as propostas nas fichas 3 e 4, onde os estudantes afirmaram terem sido as menos interessantes. De entre vários objectivos descritos no (anexo 1), um deles indica que os estudantes tinham que ser capazes de construir gráficos usando o *Microsoft Excel*, fazer a interpretação e cálculo de medidas estatísticas. Uma das razões que leva os estudantes de Ciências Sociais a ficarem retraídos em fazer análise e interpretação de

gráficos, é que os estudantes estão habituados a lidar com informação sob forma de textos e/ou tabelas, dada a natureza do curso que frequentam.

Estudante B: “[...], os exercícios que achei menos interessante foram os da ficha número 3, [faz uma pausa] eeh,...analisar gráficos é coisa difícil, mas aprendi, [...], achei menos interessante.”

Estudante D: “[...], gostei pouco dos exercícios que exigiam o uso do computador.”

Os estudantes A, C e D, apesar das dificuldades que tiveram na construção dos gráficos, revelaram ter sido uma actividade interessante. Como resultado, os estudantes afirmaram poder olhar para um gráfico e descrever a informação estatística, fazendo análise e interpretação, o que indica uma modificação real de atitude.

Estudante A: “[...] Tive dificuldades, mas achei interessante a construção de gráficos, e acho ser mais elucidativo a representação gráfica [...]. Tenho algumas noções na análise e interpretação gráfica.”

Estudante C: “[...], antes, só via os gráficos e nada me diziam [a estudante sorriu], mas agora posso interpretar os dados de pelo menos alguns gráficos.”

Estudante D: “[...], quando vejo um gráfico, já não fico tão assustada, não vejo só os traços, barras, cores,[...], procuro interpretar a informação.”

Em seguida, procurou-se saber se as dificuldades encaradas eram de conteúdo dos exercícios e/ou dos meios didácticos. Das entrevistas pode-se apurar que os aspectos sociais tiveram a sua influência quanto a natureza dos conteúdos dos artigos. A título de exemplo, os estudantes não gostaram dos artigos com conteúdos sócio-económicos, (artigos da ficha número 3 e 4), em contra partida, acharam muito interessantes os artigos das fichas número 1 e 2, porque reportam aspectos sociais que são: suicídios, sevícias sexuais, violência no género. Sobre a violência no género, os estudantes afirmaram ser um tema interessante e que já foi debatido várias vezes, inclusive na cadeira de Métodos e Técnicas que é uma cadeira curricular.

Num dos grupos, segundo o entrevistado “D”, os estudantes não estavam motivados no uso do material, porque estavam habituados a resolver exercícios clássicos, mas com o tempo o grupo foi-se enquadrando e já se sentiam motivados. Nos outros grupos, segundo os entrevistados, os estudantes estavam motivados, acharam interessante, e consideraram ser um método bastante inovador, achando o material relevante para a aprendizagem da

Estatística, porque permite um maior empenho na análise e interpretação da informação e maior compreensão dos conceitos. Em algumas fichas haviam debates sobre a validade dos dados estatísticas apresentadas nos artigos. Uma outra actividade que foi recebida de agrado foi a inclusão de questões abertas. Os estudantes entrevistados ficaram surpresos com inclusão destas questões, que nunca esperaram ver na cadeira de Estatística, considerando que as mesmas ajudam a desenvolver a capacidade de conjecturar e de argumentar perante factos e objectos da realidade.

Estudante A: “[...] não esperava ver nesta disciplina, é interessante, [...].”

Estudante B: “[...], são perguntas interessantes mas eu não esperava ver numa cadeira como Estatística, porque sempre tive a sensação da Estatística como Matemática.”

Estudante D: “[...], não esperava que pudesse aparecer na cadeira de Estatística, estamos habituados a cálculos, mas é interessante, porque, no nosso curso, cada um de nós está habituado a defender a sua posição, o seu sentimento [...].”

## 6.5 Análise e discussão dos resultados

### 6.5.1 Introdução

Na análise e discussão dos resultados, abordar-se-ão os objectivos do trabalho, a metodologia e os resultados, dando uma explicação a volta dos dados encontrados nos três instrumentos, comparando-os à luz das hipóteses formuladas e da literatura que suporta o estudo. Como foi descrito no Capítulo 1 Secção 1.3, sobre a justificativa e os objectivos do estudo, de um modo geral, o estudo visa compreender o impacto da informação estatística dos materiais autênticos e sua intervenção perante o ensino e aprendizagem da Estatística. Assim, constitui fundamento e motivação para a nossa abordagem a análise da atitude que os estudantes têm com relação a Estatística e o tipo de material didáctico usado para o ensino da mesma, na perspectiva de corrigir a situação prevalecente e provocar uma atitude favorável à aprendizagem a partir de materiais autênticos.

### 6.5.2 Questionário

Os resultados mostraram que os estudantes, independentemente da atitude, reconhecem o valor da Estatística, quanto a importância e a sua utilidade. Quanto a atitude dos estudantes, nas três componentes afectiva, cognitiva e comportamental, após o uso do material, os valores médios foram relativamente mais altos, embora, antes da intervenção os valores tenham se revelado altos, isto mostra-nos que os estudantes não apresentam uma atitude tão negativa como era de esperar. Uma das possíveis razões do efeito limite é que os estudantes, por vezes, tendem a ser optimistas nas respostas de modo a agradar o pesquisador. Com base nos resultados, podemos afirmar que após a intervenção do material, os estudantes apresentam uma atitude mais favorável para com a Estatística, o que vem corroborar com os estudos de Cobb (1993), Gordon (1992) e Smith (1998) que referem que os dados retirados de notícias, com conteúdo Estatístico, trazem vantagens para o ensino desta disciplina.

Avaliando estatisticamente a pontuação média para cada componente, no pré-teste e no pós-teste, notámos que a diferença é, somente, significativa na componente comportamental, o que pode ser explicado pelo facto de que a metodologia assente nos materiais inovados causa alteração nos modos de ensinar e aprender a Estatística. De notar que para as três componentes, a comportamental apresenta valores baixos no pré-teste e pós-teste, provavelmente devido à inibição que os estudantes têm perante a Estatística. Nas outras componentes não houve mudança significativa, ainda que esperássemos uma alteração mais significativa na componente afectiva (sentimento dos estudantes em relação ao material), o que se fundamenta no princípio de que a mudança de atitude exige grande pressão ao longo de muito tempo.

Os resultados, do questionário, mostram que pelo menos 85% dos estudantes afirmaram que o material usado para o processo de aprendizagem foi interessante, motivante e relevante para o curso que estão a frequentar. Igualmente verificou-se que os conteúdos dos artigos dos jornais e revistas ajudaram a construir uma percepção mais realística da Estatística. Daqui, podemos inferir que o material autêntico tem influência nas atitudes, crenças e/ou concepções dos estudantes de Ciências Sociais da UEM com relação a Estatística.

Apesar de não ter sido objectivo deste trabalho, os resultados mostraram que por género, a diferença entre a pontuação média da atitude dos estudantes para com a Estatística no *pretest* e pós-teste, somente é significativa na componente comportamental para os estudantes do sexo masculino. Ao nível do género, existem diferenças significativas na atitude cognitiva e comportamental no pós-teste, o que significa que, após a intervenção do material, os estudantes do sexo masculino tendem a ter uma atitude mais positiva (na componente cognitiva e comportamental) para com o material inovado. Provavelmente influenciados pela natureza dos conteúdos dos artigos e porque a maior parte dos estudantes do sexo masculino tinham competências mínimas no uso do computador, em particular o *Microsoft Excel*.

### 6.5.3 Observação directa-estruturada e Entrevistas semi-estruturadas

As aulas estavam organizadas em três momentos a destacar: trabalho em grupo, plenária e, por fim, a síntese da matéria. As actividades de instrução foram concebidas com maior incidência na abordagem indutiva, perguntas abertas e uso de computador. Esta estratégia pode ajudar na aprendizagem porque os estudantes “aprendem como aprender”. Os grupos tinham no máximo cinco estudantes e a adopção dos grupos visava a valorização os seus progressos académicos e, sobretudo, a criação de um ambiente de interação e ajuda entre os estudantes.

Durante o trabalho, os estudantes mostravam-se empenhados na resolução das actividades, apresentavam conjecturas, havia negociação de significados entre eles, e muitas tarefas eram resolvidas antes do tempo estipulado pelos monitores. Este empenho, por um lado, deve-se a natureza do material usado para o ensino e julgamos que a abordagem adoptada (abordagem indutiva) tenha ajudado aos estudantes na construção do conhecimento.

Os estudantes foram unânimes em considerar que o material foi interessante para a aprendizagem da Estatística, porque reflecte situações do quotidiano e permite entender que a Estatística não está dissociada do contexto real. Este material traz vantagens porque desenvolve nos estudantes a capacidade de análise, interpretação e crítica da informação, que é veiculada diariamente nos diferentes órgãos de informação. Os estudantes

sublinham que se deveria fazer uma combinação entre exercícios desenvolvidos com base nos materiais autênticos e os exercícios clássicos.

Durante a intervenção, nas perguntas abertas, haviam discussões interessantes, tendo em conta que as mesmas desenvolvem a capacidade de questionamento, de análise e de argumentação. Por um lado, estas perguntas apresentavam desvantagens, porque os estudantes tendiam a criar diálogo “*inacabável*” e, por vezes, entravam em discussões fora do contexto. De um modo geral, durante a intervenção, os estudantes apresentaram dificuldades de ordem Matemática (cálculos), Estatística (análise, interpretação das estatísticas, interpretação gráfica e cálculos), social (receptividade dos artigos), uso de computador (determinação de medidas estatísticas, construção de gráficos). No entanto, com ajuda dos monitores e/ou professores, os estudantes, com o decorrer do tempo, mostravam progressos assinaláveis na resolução das actividades.

As dificuldades de ordem Matemática talvez tenham a ver com o facto de que a maior parte dos estudantes não tiveram Matemática no ESG2, e ainda porque muitos estudantes que frequentam cursos de ciências não exactas não gostam de Matemática. De ordem Estatística, os estudantes apresentam algumas dificuldades, pelo facto de que no primeiro ano (Estatística I) limitavam-se mais a efectuar cálculos e muito pouco desenvolveram competências de análise e interpretação estatística. Quanto à interpretação gráfica, os estudantes estão habituados a lidar com textos e não gráficos; por vezes os estudantes têm a concepção que a Estatística é Matemática. Hogg (1991) e Hand (1998) afirmam que o raciocínio estatístico deve preceder os métodos estatísticos e que “para os cursos de Ciências Sociais e Humanas, a Estatística não deve ser apresentada como um ramo da Matemática”. Para eles a boa Estatística não deve ser identificada com pureza ou rigor Matemático. De ordem social, os estudantes gostaram dos artigos da ficha 1 e 2 referentes a “*violência no género, problemas ambientais, suicídios*”. Este interesse pode ser explicado por várias razões: por conter artigos que relatam problemas sociais e eles serem estudantes de Ciências Sociais; a idade média de (22 anos) pôde ter sua influência; se considerarmos que nesta idade os estudantes gostam de discutir problemas sociais. Nas fichas 3 e 4, os estudantes eram menos dinâmicos. De entre várias razões que ditaram o fraco dinamismo dos estudantes, destacam-se o fraco nível de conhecimentos sobre o uso de computador (para muitos estudantes, foi o seu primeiro contacto com o computador); a

fraca capacidade de interpretação gráfica, a falta de motivação pelos temas dos artigos, que versavam sobre os “*preços de cereais em algumas cidades do país*” e “*a racionalização da força de trabalho na Empresa CFM*”. Estes temas incorporam muitos dados numéricos, o que pode ter influenciado no desempenho dos estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem. Ao adoptar esta estratégia de uso de computador, tinha-se como objectivo facilitar o processamento da informação. Para superar esta dificuldade era necessário mais tempo em relação ao previsto. Das análises feitas, constatou-se que os estudantes de Ciências Sociais parecem ter uma visão restrita da relação entre Ciências Sociais e outros cursos e/ou disciplinas, como por exemplo, a Economia. Julga-se que os temas apresentados nestas fichas (número 3 e 4) seriam mais interessantes para curso de Economia, não obstante podem ser úteis para Ciências Sociais. O mesmo poderia suceder com os estudantes de Engenharia, Agronomia, etc. que poderiam não preferir nenhuma das fichas de exercícios a que fazemos alusão.

#### *Síntese dos resultados*

Avaliando os resultados dos instrumentos, verificou-se que no questionário, os estudantes não revelaram possuir uma atitude negativa, pois no pré-teste os valores referentes a pontuação da atitude, já eram bastante altos (efeito limite). Isto pode ser explicado porque os estudantes, no questionário, têm a tendência de dar respostas positivas de modo a agradar o pesquisador mesmo quando se pede o anonimato. Contrariamente, foi nas entrevistas onde os estudantes puderam revelar que tinham uma atitude negativa para com a disciplina e não como Ciência. Das entrevistas, podemos constatar que a atitude negativa apresentada pelos estudantes pode ser explicada pelo modo como ela é ensinada, pelos materiais usados e pela valorização constante dos cálculos sem a modelação, a análise e interpretação das diferentes Estatísticas e dos valores determinados. Depois do uso do material desenvolvido e da aplicação de uma metodologia activa, os estudantes afirmaram que o material lhes ajudou a entender a Estatística e a ter uma percepção mais realística da mesma. Esta opinião é partilhada por todos os entrevistados, mesmo os que tinham menor desempenho durante o uso do material inovado.

O estudo revelou que os estudantes gostaram mais dos temas referentes a assuntos sociais, culturais contrariamente aos temas sócio-económicos. Todos os assuntos são

relevantes para os estudantes de Ciências Sociais, porque podem desenvolver nos estudantes competências que lhes permitirão uma intervenção crítica na sociedade, facilitando a sua integração no *sector laboral*. Por exemplo, a nível de Recursos Humanos, nas instituições de pesquisa de opinião, e demais sectores de trabalho, é importante que o profissional no seu local de produção seja capaz de apresentar relatórios aos responsáveis hierárquicos, sobre o a caracterização da sua força de trabalho, desempenho dos trabalhadores, e desenhar políticas com o auxílio de indicadores estatísticos sócio- económicos, etc.

Para concluir, pensa-se que a falta de motivação apresentada pelos estudantes, relativamente a temas sócio-económicos provavelmente não seja devido aos temas em si, mas devido à metodologia e os meios didácticos adoptados para o ensino da Estatística. Para dar resposta a esta questão, recomenda-se que se opte por uma outra metodologia de resolução das actividades, sem o computador, para avaliar se, de facto, são os temas ou o uso do computador, ou ainda, uma outra razão.

Depois da análise, discussão e síntese dos resultados iremos apresentar-se-ão algumas conclusões e recomendações a nível do professor, a nível da pesquisa e a nível da política.

## Capítulo 7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 7.1 Introdução

Nesta última secção referente a conclusões e recomendações, faz-se a alusão da metodologia e os instrumentos adoptados para pesquisa, a síntese do estudo e responde as questões de pesquisa que são: avaliar até que ponto o uso de materiais autênticos têm influência nas atitudes e crenças e/ou concepções dos estudantes de Ciências Sociais da UEM, com relação a Estatística e analisar se a abordagem indutiva a partir dos materiais autênticos é aplicável para o ensino da Estatística, e por fim, apresentam-se sugestões de novos trabalhos para novas pesquisas em face dos resultados alcançados.

### 7.2 Apresentação das conclusões

Os resultados da pesquisa baseiam-se em dados qualitativos e quantitativos dos três instrumentos de avaliação adoptados para a pesquisa (questionário, observação e entrevistas), descritos no Capítulo 5 sobre metodologia de investigação.

Os resultados do estudo, no pré-teste revelaram que os estudantes de Ciências Sociais, possuíam uma atitude positiva face a Estatística, porque nas três componentes: afectiva, cognitiva e comportamental, os valores da pontuação média são altos (efeito limite). No pós-teste os valores foram relativamente mais altos, de tal modo que a diferença da pontuação média é somente significativa na componente comportamental, o que leva a inferir que o material trouxe mudanças significativas na componente comportamental.

A atitude apresentada pelos estudantes no pré-teste e pós-teste é contrária à reportada nas entrevistas. No questionário os estudantes revelaram possuir uma atitude positiva, nas entrevistas os estudantes revelaram que antes do uso do material possuíam uma atitude negativa para com a disciplina, que se modificou após o uso do material autêntico. Uma das razões que pode ser apontada desta contradição de atitudes, é que os estudantes nos inquéritos tendem a dar respostas mais simpáticas de modo a agradar o pesquisador.

Quanto a avaliação do material didáctico usado durante a pesquisa, descrever-se-ão algumas constatações observadas durante a testagem do material. Nas fichas número 1 e 2, os grupos encontravam-se muito empenhados na resolução das tarefas, eram

dinâmicos, questionavam, conjecturavam, e argumentavam, ou seja, havia negociação do conhecimento. Na resolução da ficha 3 e 4, alguns estudantes não eram dinâmicos na resolução de algumas tarefas que exigiam exercícios de aplicação e do uso do computador, na determinação de medidas estatísticas, na construção e interpretação de gráficos. De entre, várias as razões do fraco dinamismo nas aulas podem ser: a falta de motivação pelos temas sócio-económicos, a falta de competências, no uso do computador na óptica do utilizador, a natureza dos artigos (apresentavam muitos dados numéricos e muitos estudantes de Ciências Sociais preferem lidar com informação sob forma de textos, onde não se exige a interpretação gráfica).

Durante discussões em plenário, nas perguntas de análise e interpretação (Estatística como assunto baseado na análise e interpretação), os estudantes/grupos apresentavam dificuldades, e, por vezes, visões diferentes quanto à interpretação das estatísticas extraídas dos artigos ou da veracidade das mesmas estatísticas e até na interpretação linguística. Em algumas sessões houveram discussões que obrigavam a intervenção dos monitores e/ou professor, no sentido de negociação do conhecimento. Com o decorrer das aulas, os estudantes foram demonstrando a capacidade de compreensão e interpretação das questões apresentadas. Nas perguntas de cálculo, alguns estudantes demonstraram fraco nível de conhecimentos matemáticos. Nas poucas perguntas de generalização, a resolução foi feita em conjunto. Nas perguntas abertas, cada grupo argumentava as suas respostas, de acordo com conhecimentos gerais e/ou conhecimentos específicos de outras disciplinas.

O material usado permitiu aos estudantes entenderem que a Estatística não está dissociada do contexto real, e este material veio desenvolver a capacidade de análise e interpretação da informação estatística, incluindo a leitura de gráficos, que são diariamente veiculados nos diversos órgãos de comunicação social escrita. Também veio mostrar aos estudantes que a Estatística tem relação com o curso que frequentam, pois os temas dos artigos considerados, de uma maneira geral, tinham relação com as áreas temáticas sociais. Quanto à inclusão de perguntas abertas e de interpretação, eles consideram que um estudante de Ciências Sociais deve ter uma boa capacidade de análise e interpretação de dados e não deve aprender Estatística com rigor puramente Matemático. Nas fichas de exercícios deveria haver uma combinação entre exercícios

clássicos e os exercícios baseados em materiais autênticos, para a construção de conceitos, teorias, e modelos estatísticos mais abstractos.

A partir dos instrumentos de avaliação (questionário, observação e entrevistas), conclui-se que o material desenvolvido com base nos materiais autênticos, associado a uma abordagem indutiva, é aplicável para o ensino da Estatística. Este material trouxe maior dinamismo nas aulas, porque os estudantes tinham oportunidade de construir o conhecimento em conjunto, através dos trabalhos em grupo, onde construíam e analisavam os conceitos, modelos estatísticos e faziam a interpretação da informação estatística veiculada nos artigos de jornais e revistas. As perguntas abertas constituiriam uma novidade, porque os estudantes não esperavam a inclusão destas questões, uma vez que consideravam a Estatística como sendo uma disciplina meramente de cálculo. Assim, os estudantes passaram a sentir-se motivados para a aprendizagem da Estatística e a conferir a necessária importância à Estatística. De acordo com o problema de pesquisa que é "a atitude dos estudantes de Ciências Sociais para com a Estatística", onde os estudantes acham-na caracterizada por teorias abstractas e sem aplicação para o seu curso, demonstrou-se que os estudantes tinham uma visão parcial da utilidade da Estatística. Esta visão podia ser explicada pelo modo com esta disciplina é ensinada e pelo insistente recurso a materiais desfasados e descontextualizados da realidade dos estudantes.

Os instrumentos mostraram-nos que, de facto, a atitude negativa apresentada pelos estudantes é devido ao material usado pelos professores, cujos conteúdos não estão contextualizados, ou seja, são exercícios extraídos dos livros clássicos. Assim, o material autêntico tem influência positiva nas atitudes e crenças dos estudantes de Ciências Sociais da UEM, com relação a Estatística e que a metodologia adoptada, (abordagem indutiva), pode levar os estudantes a construir modelos e teorias que ultrapassam ou contornem os efeitos desmotivadores de ensino virado para teorias abstractas.

Embora não seja pretensão do estudo, os resultados de certo modo apresentam uma certa contradição quanto a atitude apresentada pelos estudantes no questionário e nas entrevistas, o que nos leva a crer que o instrumento (questionário) apesar de ter a fiabilidade assegurada a sua validade pode ser questionável. Assim, podemos afirmar que a escala de *Likert* apesar de ter algumas vantagens, ela apresenta o inconveniente,

por vezes, os inquiridos não poderem dar a sua real opinião, mas sim a opinião que agrada o pesquisador ou aquela que se julgar mais positiva.

### 7.3 Recomendações e sugestões

- Aos professores que ministram a cadeira de Estatística (sempre que necessário e de acordo com a natureza do curso a ministrar), aconselha-se desenvolver material didáctico autêntico e realístico de modo a criar motivação para a aprendizagem da Estatística. É de salientar que o material em si pode não levar os estudantes a ter uma atitude mais positiva, sendo importante desenvolver material de acordo com o contexto e interesses dos estudantes. Neste sentido, ira-se proporcionar aos estudantes experiências de aplicação e modelação que estimulem o interesse pela descoberta, a criatividade e a confiança nas suas próprias actividades.
- As tarefas/exercícios devem ser desenvolvidas tendo em conta a abordagem indutiva, apresentando questões de cálculo, análise de dados, interpretação, generalização e perguntas de argumentação, por vezes, que envolvam conhecimentos gerais e/ou de outras cadeiras. Esta abordagem, sobre as tarefas/exercícios, também pode ser concebida mesmo quando se elabora material didáctico a partir dos exercícios clássicos extraídos dos livros. Para tal, sugere-se aos professores ou grupos de disciplina que contextualizem as tarefas/exercícios de acordo com o contexto e interesse dos estudantes, mas sempre na perspectiva de estimular criatividade e confiança nas suas próprias actividades, evitando que os estudantes se limitem apenas a efectuar cálculos e ignorando a análise, interpretação e a validação da solução.
- As actividades devem estimular a colaboração entre os estudantes, trabalhando em pequenos grupos. Quanto a metodologia de ensino, o professor poderá variar as estratégias, propondo actividades independentes por parte dos estudantes, de elaboração conjunta e sínteses (exposição) de teorias e modelos estatísticos.

- Na resolução de algumas actividades, foi notório que os estudantes apresentaram dificuldades de uso de computador na óptica de utilizador. Propõe-se que, a nível da UFICS, sejam ministrados módulos, sessões livres, para os estudantes com dificuldades neste domínio, em especial os pacotes básicos (*Word, Excel*).
- A nível da UEM, em particular ao órgão responsável pelos cursos de iniciação e capacitação pedagógica para os professores universitários, propõe-se que nos seus planos de actividades incluam módulos sobre desenvolvimento de materiais instrucionais com base nos materiais autênticos.
- Maioritariamente, os professores de Matemática do ESG durante a sua formação, não aprenderam conteúdos de Estatística. A nível dos grupos de disciplinas, na planificação temática, os conteúdos de Estatística são relegados para o último plano (últimas semanas de aulas). Para reverter a situação, sugere-se ainda que, a nível do Ministério de Educação (MINED), Instituto Nacional de Desenvolvimento de Educação (INDE) e instituições de formação de professores, se desenvolvam cursos de reciclagem, com objectivo de elevar o desempenho dos professores de Matemática na área de didáctica de ensino da Estatística.
- Propomos que se adoptem outros instrumentos de pesquisa quantitativa que não seja na escala de *Likert*, porque, por vezes, quando se usa esta escala, os inquiridos não exprimem o seu sentimento, mas sim aquela opinião que julgam ser mais positiva e/ou que agrada o pesquisador.
- Na intervenção do material, poderia usar-se dois grupos: de *controle*, usando o material habitual, desenvolvido com base nos exercícios clássicos extraídos dos livros; e o *experimental*, usando o material autêntico inovado. A adopção das diferentes abordagens visa não só avaliar os resultados obtidos nesta pesquisa, como, sobretudo, responder ao carácter dinâmico dos próprios processos de ensino e aprendizagem orientados para as condições e realidade objectivas dos estudantes, da metodologia e dos programas de ensino.

## REFERÊNCIAS

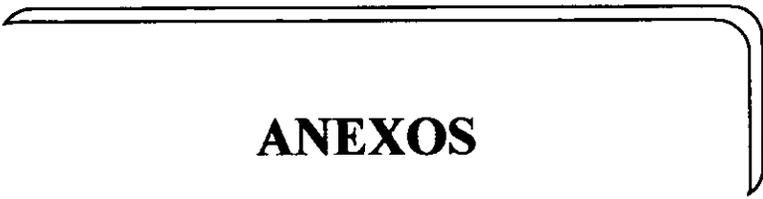
- Andrews D. H. & Goodson, L.A. (1980). A Comparative Analysis of Models of Instructional Design. *Journal of instructional development*, 3(4), 2-16.
- Araújo, J.B. & Chadwick, O. C. (2001). *Aprender e Ensinar*. São Paulo, Brasil: Global.
- Barth, B.M. (1993). *O saber em Construção*. Lisboa, Portugal, Instituto Piaget.
- Brito, M.R.F. (1996). Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus. FE- UNICAMP. T. Disponível em 31.07.03 de <http://w.w.w.inf.ufsc.br/cee/pasta1/art5.html>.
- Brito, M.R.F. (1998). Adaptação e validade de uma escala de atitudes em relação a Matemática. *Zeteiké*, 6(9), 109 – 162.
- Carvalho, C.(1997). Algumas questões da Psicologia para a aula de Matemática. In A. Matos, A. Lemos, A. Bernardes, C. Silva, E. Valle, J. C. Silva, J. C. Balsa, M. Pires et al. (Eds.), *Actas do ProfMat- Associação de professores de Matemática*, (pp.123-126). Figueira da Foz, Portugal: GRAFIS.
- Cazorla, I.M., Silva, C.B. Vendramini, C. & Brito, M.R.F. (1999). *Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação a Estatística*. Disponível em 31.07.03 de <http://w.w.w.inf.ufsc.br/cee/pasta1/art5.html>.
- Clegg, F. (1995). *Estatística para todos*. 1ª Edição. Lisboa, Portugal: Gradiva.
- Cobb, G.W.(1993). Reconsidering Statistics Education: A National Science Foundation Conference. *Journal of Statistics Education*, 1(1). Disponível em 27.11.02 de <http://www.amstat.org/publications/jse/jse-archive.html>.
- Curto, J. D. (1998). *Excel para Economia e Gestão*. 2ª Edição. Lisboa, Portugal: Barbosa e Filhos.
- D'Ambrósio, B. (1996). *Mudanças no papel do professor de Matemática diante de reformas de ensino*. Actas do X Encontro dos professores de Matemática, Almada.
- Fernandes, E. & Matos J..F.(1997). A Construção de Conhecimento Matemático e o Trabalho Cooperativo na Sala de Aula. In A. Matos, A. Lemos, A. Bernardes, C. Silva, E. Valle, J. C. Silva, J. C. Balsa, M. Pires et al. (Eds.), *Actas do ProfMat- Associação de professores de Matemática*, (pp.209-214). Figueira da Foz, Portugal: GRAFIS.



- Gal, I & Ginsburg, L. (1994). The Role of Beliefs and Attitudes in Learning Statistics. *Journal of Statistics Education*, 2(2). Disponível em 27.11.02 de <http://www.amstat.org/publications/jse/jse-archive.html>
- Garfield, J. (1993), Teaching Statistics Using Small Group Cooperative Learning. *Journal of Statistics Education*, 2(2). Disponível em 27.11.02 de <http://www.amstat.org/publications/jse/jse-archive.html>
- Garfield, J.B. & Gal, I. (1999). Assessment and Statistics Education. *Journal of Statistics Education*, 6, 1-12. Disponível em 06.07.03 em <http://www.amstat.org/publications/jse/jse-archive.html>
- Gordon, F.S., & Gordon S.P. (1992). Statistics for the twenty-first century. Washington, D.C.: Mathematical Association of America.
- Hand, D.J. (1998). Braking Misconceptions. Statistics and its relationship to mathematics. *The Statistician*, 47 (2), 245-250.
- Hogg, R.V. (1991). Statistical Education: Improvements are Badly Needed. *The American Statistician*, 45 (4), 342-343.
- Januário, F.M. (1998). *Avaliação Contínua e Final no Ensino das Ciências Naturais em Moçambique*. Maputo: INDE.
- Kessels, J.W.M. & Smit, C.A. (1996). Job Analysis. In T. Plomp and D.P.Ely (Eds). *International Encyclopedia of Educational Technology* (pp. 116-121) Oxford: Pergamon.
- Krathwohl, D.R. (1998). *Methods of educational & social science research*. New York: Addison-Wesley.
- Loureiro, C., Oliveira, F., Brunheira, L. (2000). *Ensino e Aprendizagem da Estatística*. Lisboa, Portugal : GRAFIS- Cooperativa de Artes Gráficas.
- Magel, R.C. (1998). Using Cooperative Learning in a Large introductory Statistics Class. *Journal of Statistics Education*, 6(3). Disponível em 02.05.03 de <http://www.amstat.org/publications/jse/jse-archive.html>
- Mcleod, D.B. & Adams, R.C. (1989). *Affect and Mathematical Problem-Solving: A new perspective*. New York: Springer Verlac.
- Marques, J. & Paéz, D. (2000). *Psicologia Social*. Lisboa, Portugal: Fundação.
- Mortimer, E.F. (2001). *Construtivismo, Mudança conceptual e Ensino de Ciências*. Belo Horizonte, Brasil.

- Neto, F. (1998). *Psicologia Social*. Vol 1. Lisboa, Portugal: Universidade Aberta.
- Orstein, A. & Laseley, J. (2000). *Strategies for Effective Teaching*. 3<sup>th</sup> Edition. Boston: Mc Graw- Hill.
- Pereira, B.B. (1997). Estatística: A tecnologia da Ciência. *Boletim da Associação Brasileira de Estatística. Ano XIII*. São Paulo, Brasil.
- Pestana, M. H. & Gageiro, J.N. (2000). *Análise de Dados Para Ciências Sociais*. 2<sup>a</sup> Edição. Lisboa, Portugal: Sílabo.
- Piaget, J. (1972). *Psicologia e Pedagogia*. Brasil, Rio de Janeiro: Forense.
- Ponte, J. (2001). Investigating in mathematics and in learning to teach mathematics. In F. L. Lin T.J. Cooney (Eds.) *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 53-72).
- Rao, C.R. (1999). Statistics: A technology for the millennium internal. *Journal of Mathematic & Statistic*. 8(1), 5-25.
- Reeves, T. (1997). Established and Emerging Evaluations paradigms for Instructional. *Journal of Statistics Education*, 4(2). Disponível em 27.11.02 de <http://www.amstat.org/publications/jse/jse-archive.html>
- Roiter, K. & Petrocz, P. (1996). Introductory Statistics Courses, A New Way of Thinking. *Journal of Statistics Education*, 4(2). Disponível em 27.11.02 de <http://www.amstat.org/publications/jse/jse-archive.html>
- Romiszowski, A.J. (1996). Systems Approach to Design and Development. In T. Plomp & D.P. Ely (Eds.), *International Encyclopedia of Educational Tecnology*. (pp.37-43). Oxford, Inglaterra: Pergamon
- Rusmey, D.J. (1998). A Cooperative Teaching Approach to Introductory Statistics. *Journal of Statistics Education*, 6(1). Disponível em 27.11.2002 de <http://www.amstat.org/publications/jse/jse-archive.html>
- Rusmey, D.J. (2002). Statistical Literacy as a Goal for Introductory Statistics Course. *Journal of Statistics Education*, 10(3). Disponível em 02.05.03 de <http://www.amstat.org/publications/jse/jse-archive.html>.
- Silva, C.,B., Cazorla, I.,M., & Brito, M.,R.,F., (1999, Setembro). *Concepções e Atitudes em Relação a Estatística*. Artigo apresentado na Conferência Internacional “Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI “. Santa Carolina, Brasil.

- Schoenfield, A. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. Grouws (Ed), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. (pp.334-370). New York: MacMillan.
- Simon, J.L., & Bruce, p. (1991). Resampling: A Tool for Everyday Statistical Work, *Chance*, 4, 22-32.
- Smith, G.(1998). Learning Statistics by Doing Statistics. *Journal of Statistics Education*, 6(3). Disponível em 27.11.02 de <http://www.amstat.org/publications/jse/jse-archive.html>.
- Smith, P.L. & Ragan, T. J. (1999). *Instructional Design*. 2<sup>nd</sup> Edition. New York, USA: University of Oklahoma.
- Spiro, R.J., Feltovich, P.J., Jacobson, M.J. & Coulson, R.L. (1992). Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in illustrated domains. In T. Duffy & D. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the Technology of Instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Steinhorst, R.K. & Keeler, C.M. (1995). Development Material for Introductory Statistics: Course from a Conceptual, Active e Learning View Point. *Journal of Statistics Education*, 2(3), Disponível em 27.11.2002 de <http://www.amstat.org/publications/jse/jse-archive.html>.
- Stuart, M. ( 1995). Changing the teaching of Statistician, 44 (1), 45-54
- Teixeira, P., Precatado A., Albuquerque C., Antunes C., Nápoles S.(1997). *Funções: Matemática - 10º ano de escolaridade*. Lisboa, Portugal: Ministério da Educação.
- Triola, M.F. (1999). *Introdução a Estatística*. 7ª Edição. Rio de Janeiro, Brasil: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.
- Trivões, A. N.S. (1987). *Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais, A pesquisa Qualitativa em Educação*. São Paulo, Brasil: Atlas.
- Valadares, J. & Graça M. (1998). *Avaliando para melhorar a aprendizagem*. Amadora, Portugal: Platano.
- Visscher- Voerman, I. (1999). *Design approaches in education and training*. Enschede, Holanda: University of Twente.
- Visscher-Voerman,J.I.A., & Plomp, Tj. ( 1996). Design approaches in training and education. In Tj. Plomp, & D. Ely (Eds). *International Encyclopedia of Educational Technology*, (pp 22-26) Oxford: Elsevier Science.



**ANEXOS**

ANEXOS 1 ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS PARA PROFESSOR  
Anexo 1.1 & Anexo 1.2

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
UNIDADE DE FORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIAIS  
ESTATÍSTICA

Ficha nº1 & nº2

Contexto

Estas fichas destinam-se aos estudantes do 2º ano de curso de Ciências Sociais da Universidade Eduardo Mondlane (UEM). As aulas irão decorrer nas instalações da UEM, com um total de 60 alunos.

Objectivos

No fim da lição os alunos devem ser capazes de:

- Interpretar os conceitos estatísticos que consta no artigo
- Interpretar os conceitos estatísticos tendo em conta as outras áreas de conhecimento
- Encontrar a fórmula da distribuição binomial e interpretá-la
- Aplicar a fórmula de cálculo de probabilidades da distribuição binomial
- Distinguir uma estimação pontual e por intervalo
- Interpretar uma estimação por intervalos

Pré-requisitos ( Pré- conhecimentos )

Antes do início da lição os alunos devem ser capazes de:

- Aplicar a definição clássica de probabilidade
- Cálculo de probabilidades para acontecimentos independentes
- Construir um diagrama de árvore
- Distinguir uma combinação de um arranjo
- Calcular uma combinação tendo o  $n$  e o  $k$  (Combinação de  $n$  elementos tomados  $k$  a  $k$ )

Material a usar:

- Calculadora científica

Estratégia:

- As actividades serão realizadas em grupos de 3 a 5 estudantes.
- Dependendo da dinâmica da aula, o professor poderá indicar um número de exercícios a efectuarem e em seguida o professor dará oportunidade para que cada grupo dê a sua resposta.

O professor poderá dar mais "inputs" para impulsionar aos estudantes a atingir os objectivos previamente definidos.

Anexo 1.3

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
UNIDADE DE FORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIAIS  
ESTATÍSTICA

Ficha nº3

Contexto

Estas fichas destinam-se aos estudantes do 2º ano de curso de Ciências Sociais da Universidade Eduardo Mondlane (UEM). As aulas irão decorrer nas instalações da UEM, com um total de 60 alunos.

Objectivos

No fim da lição os alunos devem ser capazes de:

- Interpretar os conceitos estatísticos que consta no artigo
- Interpretar os conceitos estatísticos tendo em conta as outras áreas de conhecimento
- Interpretar dados estatísticos a partir do gráfico

Pré-requisitos ( Pré- conhecimentos )

Antes do início da lição os alunos devem ser capazes de:

- Construir gráficos Manualmente
- Definir amostra e população
- Calcular o valor esperado ( esperança matemática)

Material a usar:

- Calculadora científica

Estratégia:

- As actividades serão realizadas em grupos de 3 a 5 estudantes.
- Dependendo da dinâmica da aula, o professor poderá indicar um número de exercícios a efectuarem e em seguida o professor dará oportunidade para que cada grupo dê a sua resposta.

O professor poderá dar mais "inputs" para impulsionar aos estudantes a atingir os objectivos previamente definidos.

Anexo 1.4

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
UNIDADE DE FORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIAIS  
ESTATÍSTICA

Ficha nº4

Contexto

Estas fichas destinam-se aos estudantes do 2º ano de curso de Ciências Sociais da Universidade Eduardo Mondlane (UEM). As aulas irão decorrer no laboratório Informático da UFICS.

Objectivos

No fim da lição os alunos devem ser capazes de:

- Interpretar os conceitos estatísticos que consta no artigo
- Determinar as medidas de tendência central e de dispersão, usando o Excel
- Interpretar as diferentes medidas Estatísticas
- Construir diferentes gráficos a partir do Excel
- Interpretar informação estatística apresentada sob forma gráfica
- Estimar um parâmetro por intervalos de confiança a partir do Excel
- Estimar um parâmetro por intervalos de confiança (fórmula)
- Interpretar intervalos de confiança

Pré-requisitos (Pré- conhecimentos)

Antes do início da lição os alunos devem ser capazes de:

- Calcular as medidas estatísticas usando a calculadora científica ou com base nas fórmulas
- Operar com o computador na óptica de utilizador
- Cálculo de taxas simples
- Identificar uma estimação pontual e estimação por intervalos de confiança

Material a usar:

- Calculadora científica
- Computador com *Microsoft Excel*

Estratégia:

- As actividades serão realizadas em grupos de 2 a 3 estudantes por computador.
- Dependendo da dinâmica da aula, o professor poderá indicar um número de exercícios a efectuarem e em seguida o professor dará oportunidade para que cada grupo dê a sua resposta.

Em virtude de alguns alunos não possuir competência na óptica de utilizadores cada grupo deverá ter pelo menos um estudante em cada computador, com competências na óptica de utilizador. professor poderá dar mais "inputs" para impulsionar aos estudantes a atingir os objectivos previamente definidos.

ANEXO 2 MATERIAL INSTRUCIONAL PARA AS AULAS

Anexo 2.1

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
UNIDADE DE FORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIAIS  
ESTATÍSTICA

Data: 25.02.2003

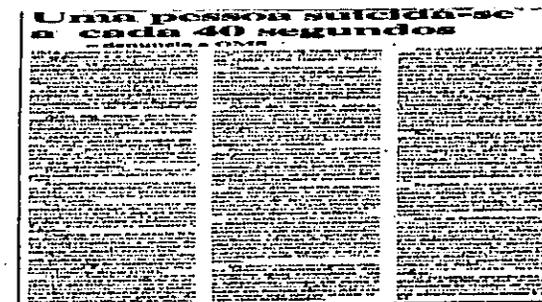
Ficha n.º 1

2º ano

Tema: - Interpretação de dados estatísticos de um artigo  
- Distribuição binomial  
- Conceito de estimação por intervalo

Lê o artigo do Jornal notícias de 04/10/2002, pg.24, "Uma pessoa suicida-se a cada 40 segundos".

Faça o levantamento da informação estatística constante neste artigo, e responda as seguintes questões



1. De acordo com o artigo "uma pessoa suicida-se a cada 40 segundos". Se um jornalista apresentasse o mesmo artigo com o título "Em média uma pessoa suicida-se em cada 40 segundos". Na sua opinião, diga se existe diferença na interpretação estatística entre os dois títulos? Justifique.
2. De acordo com o artigo, quantas pessoas se suicidam em média em cada 40 segundos?
3. Quantas pessoas se suicidam em média por hora? semana? mês? ano?
4. Quantas pessoas morrem em média por hora devido a conflitos armados?
5. Quantas pessoas morrem em média por ano devido a violência?

6. Averigua se em média morrem mais pessoas devido ao suicídio ou conflitos armados? Justifique.

7. Na sua percepção as estatísticas acima apresentadas estão acima ou abaixo da situação real? Justifique.

8. "... Para cada jovem morto na sequência de um acto de violência, estima-se que outros 20 a 40 fiquem feridos e necessitam de tratamentos. No que diz respeito aos maus tratos infligidos a crianças, os dados de alguns países indicam que cerca de 20% das mulheres foram vítimas de sevícias sexuais durante a infância".

a. O artigo diz que 20 a 40 ficam feridos e necessitam de tratamento. Na sua opinião se o artigo declarasse que cerca de 30 ficam feridos e necessitam de tratamento, a informação não estaria mais consistente? Justifique.

b. O artigo diz que cerca de 20% das mulheres foram vítimas de sevícias sexuais durante a infância. Explique o significado estatístico desta informação.

c. Considere uma amostra aleatória de 4 mulheres, determine a média das mulheres que foram vítimas de sevícias sexuais durante a infância. Qual é a interpretação estatística do resultado.

d. Considere uma amostra aleatória de 100 mulheres, determine a média das mulheres que foram vítimas de sevícias sexuais durante a infância.

e. Considere uma amostra aleatória de 1000 mulheres, determine a média das mulheres que foram vítimas de sevícias sexuais durante a infância.

9. Qual é a probabilidade de uma mulher sofrer sevícias sexuais durante a infância?

10. Escolhidas aleatoriamente duas mulheres, qual é a probabilidade de:

- a. Ambas terem sofrido sevícias sexuais durante a infância?
- b. Pelo menos uma ter sofrido sevícias sexuais durante a infância?
- c. Nenhuma ter sofrido sevícias sexuais durante a infância?

11. Escolhidas aleatoriamente três mulheres, determine a probabilidade de uma mulher ter sofrido sevícias sexuais durante a infância. As três mulheres estão representadas por  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_3$  e a letra "M" com a barra por cima, significa que não sofreu sevícias sexuais.

A seguir estão apresentadas as sequências de, entre as três mulheres, uma ter sofrido sevícias sexuais.

Averigue se existe mais alguma sequência possível? em caso afirmativo, acrescente.

$$M_1 \bar{M}_2 \bar{M}_3; \bar{M}_1 M_2 \bar{M}_3; \bar{M}_1 \bar{M}_2 M_3$$

a. Recorde-se de acontecimentos independentes e dependentes. Como classificaria a ocorrência do acontecimento: "numa amostra aleatória de três mulheres, uma ter sofrido sevícias sexuais"? Justifique.

b. Sabendo que a probabilidade de uma mulher sofrer sevícias sexuais ser igual a 0,2. Qual é a probabilidade de uma mulher não sofrer sevícias sexuais?

c. A probabilidade da " $M_1$ " ter sofrido sevícias sexuais durante a infância de entre três mulheres escolhidas ao acaso é:

$$p(M_1 \bar{M}_2 \bar{M}_3) = 0,2 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 0,2 \cdot 0,8^2$$

Concordas com o resultado?

Assim, admite-se implicitamente que a primeira mulher é que sofreu sevícias sexuais; mas de entre as três tal facto pode ocorrer para qualquer uma.

d. Determine a probabilidade de " $M_2$ " ter sofrido sevícias sexuais durante a infância de entre três mulheres escolhidas ao acaso.

$$p(\bar{M}_1 M_2 \bar{M}_3) = \dots = \dots$$

e. Determine a probabilidade de " $M_3$ " ter sofrido sevícias sexuais durante a infância de entre três mulheres escolhidas ao acaso.

$$p(\bar{M}_1 \bar{M}_2 M_3) = \dots = \dots$$

f. Voltando a questão inicial. Qual será a probabilidade de uma mulher ter sofrido sevícias sexuais durante a infância de entre três mulheres escolhidas de forma aleatória:

$$P_1^{(1)} = \dots$$

g. Interprete o resultado da probabilidade determinada.

Então de uma forma geral:

$P_3(1) = 3 \cdot p \cdot q^2$ . Será que o número três que aparece como factor representa o número total das mulheres? Discuta com os seus colegas, em caso de dúvida passe para o exercício seguinte.

12. Usando o raciocínio da resolução do exercício 11.

a. Determine a probabilidade de entre quatro mulheres escolhidas ao acaso, duas tenham sofrido sevícias sexuais.

b. Escreva usando a notação que foi designada por forma geral.

c. Compare o número de sequências encontradas e o cálculo de combinação do número total das mulheres  $n=4$  e o número de mulheres que tenham sofrido sevícias sexuais  $k=2$  ( ${}^4C_2$ ). Justifique a relação existente.

d. Escreva a fórmula geral para o cálculo de probabilidade de obter exactamente  $k$  sucessos em  $n$  provas  $P_n(k)$ , tendo em conta a combinação dos elementos, e a probabilidade de ocorrência de um acontecimento.

e. Averigue em que circunstâncias se usa esta distribuição binomial? Para a análise, tome em consideração os seguintes pontos:

- Se o experimento deve comportar um número fixo ou não de provas.
  - Se as probabilidades devem ou não permanecer constantes para cada prova.
  - Se as provas devem ser independentes (o resultado de qualquer prova não afecta as probabilidades de outras provas) ou dependentes.
  - Se cada prova deve ter todos os resultados classificados em duas ou mais categorias.
13. Numa amostra aleatória de 6 mulheres, determine a probabilidade de 5 mulheres terem sido vítimas de sevícias sexuais durante a infância? Resolva usando os dois métodos e compare os resultados.
14. "No que diz respeito aos maus tratos infligidos a crianças de alguns países os dados indicam que 5 a 10% dos homens foram vítimas de sevícias sexuais durante a infância". Considere o valor da probabilidade de um homem ter sofrido sevícias sexuais como sendo  $p=0,10$  (valor máximo).  
 Numa amostra aleatória de 5 homens, determine a probabilidade de:
- a. Dois terem sido vítimas de sevícias sexuais durante a infância.
  - b. No máximo dois terem sido vítimas de sevícias sexuais durante a infância.
  - c. Pelo menos dois terem sido vítimas de sevícias sexuais durante a infância.
15. O que é mais provável, encontrar uma mulher que tenha sofrido sevícias sexuais durante a infância numa amostra aleatória de 5 ou encontrar duas mulheres que tenham sofrido sevícias sexuais durante a infância numa amostra aleatória de 10.
- a. Na sua percepção sem efectuar os cálculos, responda a questão. Justifique.
  - b. Efectue os cálculos e compare a sua resposta com a da alínea a.
16. Numa amostra aleatória de 100 indivíduos, sendo 50 do sexo masculino e os restantes do sexo feminino. Segundo os dados estatísticos em qual das amostras se pode encontrar mais pessoas que tenham sido vítimas de sevícias sexuais durante a infância? Justifique.
17. "No que diz respeito aos maus tratos infligidos a crianças de alguns países, os dados indicam que 5 a 10% dos homens foram vítimas de sevícias sexuais durante a infância".
- a. Segundo a informação acima indicada, pode-se afirmar de forma equivalente que cerca de 7.5% dos homens sofrem sevícias sexuais durante a infância? Justifique.
  - b. O valor 7.5% representa o ponto médio de 5 e 10%. Isto significa que do ponto médio ao extremo, a diferença é de 2.5%, ou seja,  $(7.5\% \pm 2.5\%)$ . Considera mais consistente estimar um parâmetro por dois extremos, comparativamente a estimação usada na alínea a.? Justifique.
18. Em baixo estão representadas as estimações das estatísticas de três países, falando sobre os homens que foram vítimas das sevícias sexuais durante a infância.
- A. 3,5% a 6%
  - B. 6,5% a 9%
  - C. 2,5% a 5%

- a. Qual é o país que apresenta a maior taxa?
  - b. Entre os países A e C pode-se afirmar categoricamente, qual dos países apresenta a maior taxa? Justifique.
19. Em baixo estão representadas as estimações das estatísticas de um país reportando as mulheres que foram vítimas das sevícias sexuais durante a infância. Os dados foram apresentados por três investigadores.
- i. 18,0% a 22,0%
  - ii. 18,5% a 21,5%
  - iii. 17,0% a 23,0%
- a. Escreva a estimação sob a forma:  $\bar{x}$  (média amostral)  $\pm \Delta$  (margem do erro). Notação usada no exercício 17.b.
  - b. Dos três investigadores, qual deles apresenta uma margem de erro maior?
  - c. Dos três investigadores, qual deles apresenta uma estimação com maior precisão? Justifique.

#### II

A estimação de um parâmetro por dois valores, entre os quais pode-se considerar que o parâmetro desejado esteja entre os dois números, denomina-se Estimação por intervalo. E os extremos (valor mínimo e máximo) são denominados limites de confiança. Na estimação por intervalo, existe o valor que representa o estimador e o valor que representa a margem do erro que é a diferença máxima provável entre a média amostral observada e a verdadeira média populacional.

#### Definição de Estimador

Estimador é uma estatística amostral utilizada para obter uma aproximação de um parâmetro populacional.

Um intervalo de confiança está associado a um grau de confiança que é uma medida da nossa certeza de que o intervalo contém o parâmetro populacional.

#### Definição de Intervalo de Confiança

Um intervalo de confiança é uma amplitude (ou intervalo) de valores que tem probabilidade de conter o verdadeiro valor da população.

20. "O relatório indica que as mulheres são frequentemente expostas a maiores riscos no seu domicílio e em locais que conhecem bem. Cerca de metade das mulheres vítimas de homicídio são mortas pelo marido, ou companheiro, ou ainda, por um antigo parceiro em alguns países a proporção pode atingir os 70% de todas as mulheres vítimas de homicídio". Que estratégias devem ser tomadas para reduzir a taxa?
21. Segundo Etienne Krug, director do Departamento de prevenção de traumatismo e de violência, indica que a violência pode ser evitada através de medidas centradas no indivíduo, na família e na comunidade. Concordas com a afirmação do Etienne Krug? Comente.

Anexo 2.2

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
UNIDADE DE FORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIAIS  
ESTATÍSTICA

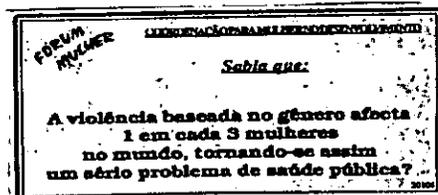
Dia: 11.03.2003

Ficha n.º 2

2º ano

Tema: - Interpretação de dados estatísticos de um artigo  
- Distribuição Binomial  
- Valor Esperado

Segundo o slogan do Jornal notícias de 25/12/2002, pg.1, "Sabia que: A violência no género afecta 1 em cada 3 mulheres no mundo, tornando-se assim um sério problema de saúde pública".



1. Explica o significado de "A violência no género afecta 1 em cada 3 mulheres no mundo..."
2. De acordo com a proporção apresentada no slogan, pode-se afirmar que, de uma amostra de 3 mulheres, uma delas sofreu violência? Comente.
3. Qual é a probabilidade de uma mulher sofrer violência?
4. Numa amostra aleatória de 900 mulheres, determine o número médio de mulheres que sofreram violência?
5. Numa amostra aleatória de 9 mulheres, determine a probabilidade de:
  - a. Cinco terem sofrido violência?
  - b. Todas terem sofrido violência?
  - c. Não mais que cinco tenham sofrido violência?
  - d. Pelo menos uma ter sofrido violência?
6. Na sua percepção das seguintes afirmações indique o acontecimento mais provável de ocorrer.
  - i) Numa amostra aleatória de 5 mulheres nenhuma ter sofrido violência;

- ii) - Numa amostra aleatória de 5 mulheres uma ter sofrido violência;
- iii) Numa amostra aleatória de 5 mulheres duas terem sofrido violência;
- iv) - Numa amostra aleatória de 5 mulheres três terem sofrido violência;
- v) Numa amostra aleatória de 5 mulheres quatro terem sofrido violência;
- vi) Numa amostra aleatória de 5 mulheres cinco terem sofrido violência.

- a. Preencha a tabela em baixo tendo em consideração que  $x$  representa as possibilidades de ocorrência do acontecimento (ter sofrido violência) e  $p$  a respectiva probabilidade.

x	0	1	2	3	4	5
p						

- b. Compare a resposta da alínea a. tendo em conta os resultados da tabela.
- c. Multiplique os valores possíveis com as respectivas probabilidades e adicione as parcelas.
- d. Numa amostra aleatória de 5 mulheres, determine o número médio de mulheres que sofreram violência?
- e. Compare os resultados das alíneas d. e e. Existirá alguma relação entre a média e relação estabelecida na alínea d.

7. Responda as alíneas do exercício 6. tendo em conta que a amostra é de 10 mulheres.

Ω

A relação determinada na alínea c. denomina-se Esperança Matemática, que representa aproximadamente o valor médio.

Definição de Esperança Matemática

A esperança matemática de uma variável discreta representa o valor médio dos resultados e denota-se por:  $E(x) = \sum x_i \cdot p(x_i)$

8. Numa amostra aleatória de 10 mulheres, determine a probabilidade de:
  - a. Sete terem sofrido violência.
  - b. Três não terem sofrido violência.
  - c. Seis não terem sofrido violência.
  - d. Compare os resultados das alíneas a e b; c e d. Qual é a conclusão? Justifique.

Lê o artigo do Jornal notícias de 03/09/2002, pg.16, "Milhares de crianças morrem por dia devido a problemas ambientais." E discuta com os colegas as seguintes questões.

1. Indique alguns problemas que podem ser considerados ambientais.

## Milhares de crianças morrem por dia devido a problemas ambientais

**MILHARES** de crianças morrem por dia devido a problemas ambientais, segundo um relatório divulgado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). A Organização Mundial da Saúde (OMS) divulgou um relatório que denuncia um aumento na mortalidade infantil em todo o mundo.

De acordo com o relatório, a mortalidade infantil em todo o mundo aumentou de 100 milhões em 1990 para 120 milhões em 2000. A OMS atribui esse aumento a problemas ambientais, como a poluição do ar e da água, o uso de pesticidas e a falta de saneamento básico. O relatório também aponta que a maioria das crianças que morrem devido a problemas ambientais vivem em países em desenvolvimento.

De acordo com o relatório, a mortalidade infantil em todo o mundo aumentou de 100 milhões em 1990 para 120 milhões em 2000. A OMS atribui esse aumento a problemas ambientais, como a poluição do ar e da água, o uso de pesticidas e a falta de saneamento básico.

O relatório também aponta que a maioria das crianças que morrem devido a problemas ambientais vivem em países em desenvolvimento.

Para combater esse problema, a OMS recomenda que os países em desenvolvimento adotem medidas para melhorar a qualidade do ar e da água, reduzir o uso de pesticidas e melhorar o saneamento básico. Além disso, a OMS também recomenda que os países em desenvolvimento adotem medidas para melhorar a educação e a saúde das crianças.

2. Quantas crianças em média morrem por dia em todo mundo?
3. Quantas crianças em média morrem por dia em todo mundo devido a problemas ambientais?
4. De acordo com o artigo, averigüe se existe alguma afirmação verdadeira.
  - a. Dois terços, ou seja, aproximadamente 66,7%, de todas as crianças do mundo não morrerão devido a problemas de meio ambiente.
  - b. No máximo 66,7% de todas as crianças do mundo não morrerão devido a problemas de meio ambiente.
  - c. Menos de 66,7% de todas as crianças do mundo não morrerão devido a problemas de meio ambiente.
5. Numa amostra aleatória de 500 crianças dos países mais pobres do mundo. Determine o número médio de crianças que não viverão para além de cinco anos de idade?
6. Numa amostra aleatória de 30 crianças dos países mais pobres do mundo. Determine a probabilidade de:
  - a. Cinco crianças morrerem antes dos cinco anos.
  - b. Nenhuma criança morrer antes dos cinco anos.
  - c. Não mais que uma criança morrer antes dos cinco anos.

Anexo 2.3

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
UNIDADE DE FORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIAIS  
ESTATÍSTICA

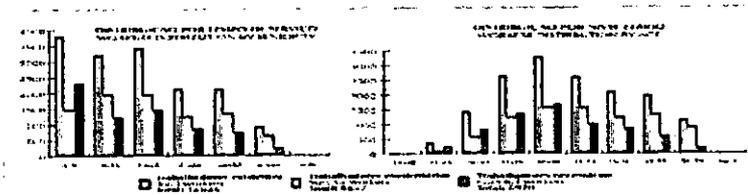
Dia: 18.03.2003

Ficha n.º 3

2º ano

Tema: - Interpretação de dados estatísticos de um artigo  
- Interpretação de Gráficos  
- Alguns conceitos da Teoria de Amostragem ( Amostra, população )

Lê o artigo da Revista *Xitimes* n.º 10 de 17/01/2003, pg. 30-32, discuta com os colegas as seguintes questões.



1. Observe os dois gráficos de barras, olhando para os títulos e as variáveis, e diga o que é que reportam.
2. Averigüe se existe em alguma faixa etária onde o número de excedentários é inferior comparativamente ao número das necessidades.
3. Apresente a(s) faixa(s) etária(s) onde há mais excedentários. Em termos absolutos e em termos relativos.
4. A Empresa pretende ficar com trabalhadores mais novos ou mais velhos, considerando a idade dos viados? Justifique se a posição tomada é ideal tendo em conta o desenvolvimento sócio económico da Empresa.
5. Com base no(s) gráfico(s) averigüe se a idade média dos trabalhadores que não forem abrangidos pelo processo de racionalização da força de trabalho será maior, menor ou igual em relação a idade média dos viados? Justifique.
6. Observe os três gráficos circulares.



- a. Qual é a Direcção Executiva que irá racionalizar mais trabalhadores em termos absolutos? E em termos relativos?
- b. Preencha a tabela com base na informação apresentada de forma gráfica.

C.F.M.	Total	Necessidades	%	Excedentários	%
Sede					
Sul					
Centro					
Norte					
Zambézia					

% - percentagem em relação ao total de trabalhadores

- c. Com base nos dados da tabela, qual é a Direcção Executiva que irá racionalizar mais trabalhadores em termos absolutos? E em termos relativos? E compare com o resultado dado na alínea a.
- d. Apresente a mesma informação, dos gráficos circulares, usando outro tipo de gráfico.
- e. Compare os dois gráficos, o circular e o outro construído na alínea anterior. Qual deles é o mais ilustrativo?
7. Apresente uma das estratégias tomadas pela Empresa na definição de critérios de racionalização da força de trabalho.
9. Lê o artigo da Revista *Xilimaze* n.º 10 de 17/01/2003, pg. 38-41 (opcional) discuta com os colegas as seguintes questões.  
Observe a tabela referente a pg. 38

Actividade (opção)	%	Nº Projectados
Assistência agrícola	30.6	3.672
Formação básica em negócios	20.2	2.424
Assistência no início de novo negócio	16.1	1.932
Reemprego	10.3	1.236
Crédito	10.1	1.212
Formação vocacional	7.4	888
Formação Técnica em novas habilidades	5.3	636

- expressando interesse como 1ª prioridade
- utilizando como base 12.000 trabalhadores

- a. Qual é a dimensão da amostra?
- b. Porque é que a pesquisa não envolveu os 12.000 trabalhadores?
- c. Acha que a amostra é representativa? Justifique.
- d. Explica como é que chegou aos valores da coluna (nº projectados) 3.672; 2.424;....
- e. Qual é o número de trabalhadores da amostra que preferem a assistência agrícola? e na população?
- f. Na sua percepção haverá alguma razão por parte dos trabalhadores em optarem por assistência agrícola? Justifique.

#### Anexo 2.4

### UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE UNIDADE DE FORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIAIS ESTATÍSTICA

Dia 26.03.2003  
Ficha n.º 4

2º ano

- Tema:** - Interpretação de dados estatísticos de um artigo.  
- Cálculo de medidas Estatísticas usando o Microsoft Excel.  
- Representação gráfica usando o Microsoft Excel.  
- Estimação por Intervalos de Confiança para o parâmetro  $\mu$

Lê o artigo do Jornal notícias, suplemento Economia & Negócios de 17/01/2003, p.6, "Chuvvas afectam abastecimento" e discuta com os colegas as seguintes questões.

## Chuvvas afectam abastecimento

As chuvas que estão a afectar o abastecimento de produtos nos principais mercados do norte de Moçambique, o que está a resultar no queda dos preços disponíveis para compra e venda.

Assim, da semana passada para presente verificou-se um aumento em 20 por cento da quantidade de milho armazenado no mercado de Manhiça.

O Sistema de Monitoria de Mercados Agrícolas regista que a situação de abastecimento

nos mercados das regiões centro e sul vem a melhorar nos próximos dias.

Atada por causa da chuva, o mercado de Namalusa está a registar quedas de faturação de milho processado localmente devido aos custos de energia eléctrica de qual tendem a ser mais elevadas.

Entretanto, os preços de milho são registados quando os produtores do sistema passado para a presente, a excepção de Manhiça que subiu oito por cento na semana, 25 por cento em Tete e 20 por cento em Moçimboa.

preços disponíveis no norte moçambique (Mozambique)

Cidade	Milhas		Folho abombe		Arroz corrente	
	06/01/03	13/01/03	06/01/03	13/01/03	06/01/03	13/01/03
Maputo	6.598	6.349	10.933	10.443	6.831	6.293
Chokwe	3.714	3.003	13.097	13.419	3.093	6.404
Manhiça	3.193	3.183	18.484	11.387	6.500	6.500
Manhiça	3.193	3.183	16.103	16.103	6.148	6.148
Beira	4.248	4.416	9.378	10.380	8.789	8.282
Chimoio	4.000	4.371	7.245	7.245	6.341	6.484
Tete	4.923	4.720	9.003	12.679	10.000	10.000
Manhiça	---	---	9.016	9.038	7.684	7.684
Manhiça	---	---	11.768	13.097	6.233	10.805
Namalusa	3.714	---	4.283	4.283	7.232	7.232

Fonte: Quotidiano Quotidiano - MALIMU.

## Governo zambiano conclui regulamento sobre OMG

O GOVERNO zambiano acaba de anunciar a conclusão da proposta de regulamento que controla as linhas moçambique sobre os organismos geneticamente modificados (OGM), o qual deverá ser submetido ao Conselho de Ministros ainda esta semana para ser aprovado, provavelmente, no próximo.

Reporta-se que este regulamento, elaborado após a decisão do Governo de banir a importação de alimentos geneticamente modificados, em 2002, vem a cobrir uma lacuna na legislação sobre o controlo de alimentos.

Entretanto, o Programa Mundial de Alimentação (PMA) foi avaliando a transferência de 10 mil toneladas adicionais, dum stock de 15 mil toneladas adicionais de milho

OMG que está na Zâmbia.

Segundo o Ministério da Indústria e Comércio (MICA), o milho vai ser um alívio para a população afectada pela fome, cujo número que ascendeu de 2,3 milhões para 2,8 milhões.

Porém, o PMA garante ser conseguidos outros recursos para substituir os alimentos transformados. Contudo, o milho ainda não tinha sido entregue devido a atrasos no processo de importação.

Reporta-se que Zâmbia vai a receber milho do Zâmbia de Sud e da Tanzânia para cobrir o período crítico de Janeiro a Março deste ano e evitar 2,9 milhões de pessoas afectadas pela fome.

Segundo o Programa Mundial de Alimentação (PMA) foi avaliando a transferência de 10 mil toneladas adicionais, dum stock de 15 mil toneladas adicionais de milho

Preços Internacionais de produtos agrícolas

- “... Entretanto, os preços de milho, não registaram grandes oscilações da semana passada (06/01/03) para a presente (13/01/03), à excepção de feijão *nhamba* que subiu 8% na Beira, 25% em Tete e 28% em Mocuba”. As percentagens apresentadas estão correctas?
- Determine o preço médio Nacional de feijão *nhamba* em 06.01.2003 e em 13.01.2003. (use a calculadora científica ou outro método aprendido).
- Esta média pode ser considerada como preço médio Nacional de feijão *nhamba*? Justifique.
- Determine as medidas de dispersão de feijão *nhamba* em 06.01.2003 e em 13.01.2003? Compare as medidas nos dois períodos “e interprete os valores? (use a calculadora científica ou outro método aprendido)

**Care estudante:**

Existem várias formas para determinar as medidas estatísticas descritivas em particular, as medidas de tendência central, de dispersão, e outras medidas estatísticas.

Existem várias formas para obtê-las, mas para obter as medidas estatísticas mais relevantes, e de uma só vez, proceda da seguinte forma usando *Microsoft Excel* (vide em anexo A da Ficha número 4).

Use o *Microsoft Excel*:

No *My document*, abra o ficheiro “preços” e preencha os dados em falta da tabela que consta no artigo do Jornal Notícias abaixo indicada.

Cidades	Milho		Feijão <i>nhamba</i>	
	06/01/2003	13/01/2003	06/01/2003	13/01/2003
Mozambique	22,00	22,00		
Maputo	21,00	21,00		
Matutara	21,00	21,00		
Massingao	21,00	21,00		
Beira	22,00	22,00		
Girimoia	20,00	20,00		
Tete	23,50	23,50		
Mocuba				
Nacala	27,14	27,14		

- Use um gráfico para mostrar a variação dos preços de feijão *nhamba* nas diferentes cidades e descreva as principais conclusões. (siga as instruções do anexo B)
- Responda as mesmas perguntas para o Milho e Arroz corrente para as alíneas b, c, d e.
  - Tendo em consideração o preço médio de cada produto e sua variação, qual é a conclusão?

4. Pretende-se estimar o preço médio do arroz corrente em Moçambique num determinado período, que procedimentos estatísticos faria para estimar o preço médio?

□

A estimação do parâmetro populacional por um único valor (ou ponto) denomina-se **estimação pontual**.  
A média amostral é a melhor estimativa pontual da média populacional porque a distribuição amostral das médias tende a ser mais consistentes (apresentam menor variação) do que as distribuições de outras estatísticas amostrais.

5. Considere a amostra das cidades como representativa da população, construa um intervalo de confiança para o parâmetro médio do preço do arroz corrente no dia 06/01/2003 a 90%, 95% e 99% de confiabilidade. (use o computador, seguindo a instruções do anexo A)
  - d. Explique o significado de 95% de confiabilidade.
  - e. Interprete os valores encontrados e analise quanto a amplitude do intervalo e a precisão do parâmetro.
  - f. Quanto maior for a confiabilidade, o que acontece com a precisão do parâmetro?
  - g. Se seleccionar uma outra amostra da mesma população, chegar-se-ia aos mesmos limites de intervalo? Justifique.
  - h. Se seleccionadas “n” amostras numa determinada população e construíssemos um intervalo de 95% de confiança análogo para cada amostra, quantas amostras se espera que efectivamente contenham o parâmetro pretendido?

□

Recorde-se que numa população podem ser formadas várias amostras e cada uma, com estatísticas diferentes (média, desvio padrão...). Sabemos que as médias amostrais apresentam uma chance relativamente pequena de estar numa das caudas da distribuição.

A distribuição das médias amostrais tende a centrar-se em torno da média populacional  $\mu$ . Por esse razão usamos a média amostral como a melhor estimativa da média populacional.

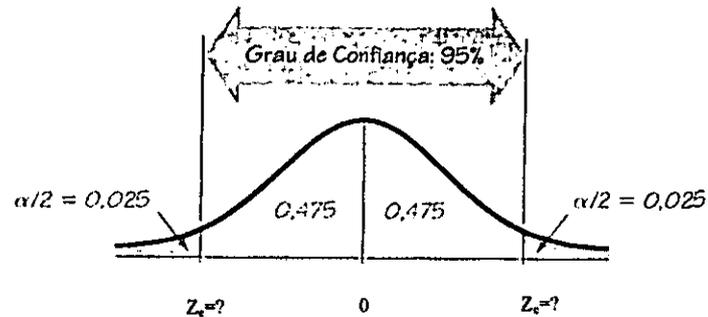
Para definir o intervalo de confiança é importante definir a fronteira que separa os valores das estatísticas amostrais prováveis de ocorrerem dos valores que tem pouca chance de ocorrer. Esse valor denomina-se **valor crítico ( $Z_\alpha$ )**.

Na curva da distribuição normal:

Cerca de 68,26% de todos os valores estão a menos de 1 desvio padrão da Média.  $x - 1\sigma_x$  e  $x + 1\sigma_x$  estes extremos são denominados limites de confiança a 68,26%.  
O valor 1 representa o valor crítico.

Cerca de 95,45% de todos os valores estão a menos de 2 desvio padrão da Média.  $x - 2\sigma_x$  e  $x + 2\sigma_x$  estes extremos são denominados limites de confiança a 95,45 %  
O valor 2 representa o valor crítico.

6. Observe o gráfico em baixo. Com o grau de confiança de 95%, quais são os limites de confiança?



7. Observe o output do exercício 5, com a confiabilidade de 95%
- O que é que representa o *Standard Error*.
  - Calcule, "*Standard deviation*" dividido por raiz quadrada de  $n-1$  (n-tamanho da amostra).
  - Compare os dois resultados das alíneas a. e b. Justifique.
  - Como o tamanho da amostra é pequena, use os valores da distribuição de "*tudent*" para o cálculo do valor crítico.
  - Multiplique o valor crítico por "*Standard Error*"? compare com o "*confidence level*". Qual é a conclusão?



Então o intervalo de confiança para o parâmetro da média populacional é:

Média amostral  $\pm$  confidence level

Para "n" grande (n- tamanho da amostra)

$$\bar{X} \pm Z_c \cdot \sigma/\sqrt{n}$$

Para "n" pequeno (n- tamanho da amostra):

$$\bar{X} \pm t_c \cdot s/\sqrt{n-1}$$

8. Considere a amostra das cidades como representativa da população, construa intervalos de confiança para o parâmetro média do preço do arroz corrente entre os períodos 06/01/2003 e 13/01/2003 a 95% de

confiabilidade e interprete os valores encontrados. Averigue se existe diferenças significativas no preço do arroz corrente entre os dois períodos.

9. Considere a amostra das cidades como representativa da população, construa intervalos de confiança para o parâmetro média do preço do feijão nhemba entre os períodos 06/01/2003 e 13/01/2003 a 95% de confiabilidade e interprete os valores encontrados. Averigue se existe diferenças significativas no preço de feijão nhemba entre os dois períodos.
10. Quais são as vantagens do uso da estimação de um parâmetro por intervalo de confiança em relação a estimação pontual?
11. Para Estimar um parâmetro por intervalos de confiança que procedimentos estatísticos devem ser tomadas para que o intervalo de facto contenha o parâmetro que se pretende determinar?



A ideia básica na construção de intervalos de confiança está alicerçada no teorema de limite central, que indica que com  $n \geq 30$ , a distribuição amostral das médias é aproximadamente normal com  $\mu$  e desvio padrão  $\sigma/\sqrt{n}$ . O formato do intervalo de confiança é, na realidade, uma variação da equação:

$$z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \quad \therefore \quad \therefore \quad \mu = \bar{x} \pm z_c \cdot \sigma/\sqrt{n}$$

Com os valores positivos e negativos de "z" obtemos os limites do intervalo de confiança.

#### Anexo A (Referente a ficha 4)

Preenchida a tabela do Jornal Notícias indicada. Para o cálculo da medidas de tendência central, de dispersão e outras medidas estatísticas siga as seguintes instruções:

[1] Acceda ao menu *Tools* e escolha o comando *Data Analysis*.

[2] Escolha a opção *Descriptive Statistics* e clique *Ok*.

Na caixa de diálogo que se abre, proceda da forma que se apresenta a seguir:

- Em *input Range* introduza a área onde se incluem os dados a processar ( para alínea c E34:E513);
- Na secção *Grouped By* marque a opção *Columns*, pois os dados da área anterior estão dispostos em coluna

- Marque a opção **Summary Statistics** para serem calculadas todas as medidas;
- Marque a opção **Confidence Level** para ser calculado um intervalo de confiança para a média da variável na população.

[3] Clique **ok** para concluir o processo;

Quanto aos resultados obtidos, formate-os de forma a obter o quadro que apresentamos a seguir:

	A	B
1	Feijão vermelho 08.01.2003	
2		
3	Mean	10719.2
4	Standard Error	1139.951664
5	Median	10198.5
6	Mode	#N/A
7	Standard Deviation	3604.84366
8	Sample Variance	12994897.96
9	Kurtosis	-0.230267023
10	Skewness	-0.151643692
11	Range	11840
12	Minimum	4263
13	Maximum	16103
14	Sum	107192
15	Count	10
16	Confidence Level(95.0%)	2578.751787

Anexo B ((Referente a ficha 4)

#### Criar gráficos a partir da Microsoft Excel

- [1] Seleccionar as células que contém os dados da folha que se pretende representar graficamente.
- [2] Aceda ao menu **Insert** ( Inserir) e escolha o comando **Chart** (Gráfico). Ou através do botão  na barra de ferramentas do Excel.
- [3] Em seguida aparece o **Chart Wizard** ( Assistente de gráficos) de onde se escolhe o tipo de gráfico que se pretende construir. Para antecipar a visualização do gráfico, pressione sem largar o botão **Press and Hold to view Sample**.
- [4] Em seguida clique o botão **Next** (Seguinte) para passar ao estágio seguinte. Neste passo serão visualizados os dados (**Chart Source Data**) (Fonte do gráfico), para confirmação é dada a possibilidade de seleccionar a sua análise por **Rows** ( linhas) ou por **Columns** ( Colunas).

- [5] Depois de todo tipo de confirmação e/ou alteração, clique de novo **Next** (Seguinte). O passo que segue é o da caixa de diálogo e das **Chart options** (opções do gráfico) com vários separadores. Através destes separadores pode optar pelos elementos que pretende inserir no seu gráfico:
  - No separador **Titles** (títulos) - digitar o(s) título(s)
  - No separador **Axes** (Legenda) -- visualizar ou não a legenda, bem como o posicionamento
  - No separador **Gridlines** (Grelha)- inserir linhas na grelha
  - No separador **Data Labels** (Rótulo de dados)- introduzir rótulos em relação às séries de dados seleccionados;
  - No separador **Data table** (Tabela de dados) facilitar a leitura do gráfico.
- [6] Depois de confirmação e/ ou alteração, clique **Next** ( seguinte). O passo que se segue é o da caixa de diálogo **Chart Location** (Local do gráfico), escolha a opção **object in** ( se optar pela **New sheet** o gráfico sairá numa outra folha) e por fim a opção **Finish**.
- [7] Para melhorar o gráfico e proceder a eventuais alterações, clique duas vezes em qualquer zona do **chart Area** do gráfico.
- [8] Para retirar o fundo cinzento:
  - Clique duas vezes em qualquer ponto da zona cinzenta do gráfico;
  - Na caixa de diálogo que se abre **Format Plot Area** clique na opção **None** da caixa **Area**. Para manter a linha exterior que envolve o gráfico, clique nas opções **Custom** ou **Automatic Border** da caixa **Border**;
  - Clique **ok** para concluir.

ANEXOS 3. GUIÃO DO QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO

Aspectos a observar no preenchimento deste questionário

Este questionário só será usado para o trabalho de investigação, estritamente ao objectivo que preside o nosso estudo em buscar subsídios para melhorar o ensino de Estatística, estando garantida a confidencialidade no tratamento de todos os dados fornecidos.

Cada uma das 26 frases usadas no presente questionário, expressam o sentimento que as pessoas apresentam com relação a Estatística.

Você deve comparar o seu sentimento pessoal com o que está expresso em cada frase, assinalando com E ou X em cada quadradinho, de modo a indicar com maior exactidão possível o sentimento que você experimenta com relação a Estatística

Parte I

DADOS BIOGRÁFICOS

Sexo: Masculino  Feminino

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Teve Matemática no nível médio Sim  Não

Opção de especialização:

Sociologia

Administração Pública

Antropologia

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/2003

Parte II

Nº	Pergunta	Sentimento			
		Discordo totalmente	Discordo	Concordo	Concordo totalmente
01	Eu fico sob terrível tensão na aula de Estatística.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02	Assusta-me ter que estudar Estatística.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	A Estatística é relevante para mim pessoalmente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04	A Estatística é fascinante e divertida.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	Espero não usar a Estatística nos trabalhos de investigação.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06	A Estatística faz-me sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo estimulante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07	Oblisca-me os pensamentos e não consigo pensar claramente quando estudo Estatística.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08	Quando leio um artigo com dados estatisticamente reflectidos em (% , gráficos...) fico irritado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09	O sentimento que eu tenho com relação a Estatística é bom.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	A Estatística me faz sentir como se estivesse perdido (a) numa selva de números e sem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

encontrar saída		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	A Estatística é algo que eu aprecio grandemente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Quando eu ouço a palavra Estatística, eu tenho um sentimento adverso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Eu encoro a Estatística com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz de aprender Estatística.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	A Estatística é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na Universidade.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Pensar sobre a obrigação de resolver um problema de Estatística me deixa nervoso(a).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	A Estatística é a disciplina que me dá mais medo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Eu fico mais feliz nas aulas de Estatística que nas aulas de qualquer outra disciplina.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Eu tenho uma reacção definitivamente positiva com relação a Estatística e aprecio essa matéria.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	A Estatística para o meu curso é importante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Espero usar a Estatística nos meus trabalhos de pesquisa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	A Estatística é uma disciplina necessária e que vale a pena aprender.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Eu acho a Estatística muito interessante e gosto das aulas de Estatística.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	A Estatística deixa-me inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Um artigo que apresenta informação reflectida em (% , gráficos...) é mais demonstrativo e mais credível.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	A Estatística é útil para a resolução de problemas da vida diária.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Para mim a Estatística Fornece dados seguros para tomada de decisões.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

III- Parte ( pré-teste)

1. A auto-percepção do meu desempenho em Estatística é de nível:  
Pésimo  Sofrível  Bom  Excelente
2. A auto-percepção do meu desempenho em Matemática no ensino secundário Foi de nível:  
Pésimo  Sofrível  Bom  Excelente

III- Parte (Pós-teste)

1. As Fichas de exercícios foram relevantes para o curso que estou a frequentar  
Discordo Plenamente  Discordo  Concordo  Concordo Plenamente
2. Os conteúdos dos artigos dos jornais e revista foram motivantes para o curso que estou a frequentar  
Discordo Plenamente  Discordo  Concordo  Concordo Plenamente
3. Os conteúdos dos artigos dos jornais e revistas ajudaram-me a coonstruir uma percepção mais realista do valor da Estatística.  
Discordo Plenamente  Discordo  Concordo  Concordo Plenamente
4. A forma como aprendi a Estatística permite-me interpretar melhor a informação estatística  
Discordo Plenamente  Discordo  Concordo  Concordo Plenamente

#### ANEXO 4. GUIÃO DA ENTREVISTA AOS ESTUDANTES

1. De uma maneira geral, quais foram os comentários dentro do grupo de estudo, perante o uso do material autêntico e realístico, quanto a motivação, compreensão dos conteúdos e outras considerações.
2. Quais foram as principais dificuldades que encontrou na resolução dos exercícios baseados em contexto autêntico e realístico.
3. Refira-se aos exercícios que achou mais interessante, e menos interessante? Diga porquê.
4. Refira-se aos temas/contéudos que achou mais, e menos interessante? Diga porquê.
5. Refira-se aos artigos que achou mais interessante de acordo com o contexto? Diga porquê.
6. Para o ensino e aprendizagem da Estatística, quais dos exercícios consideras mais efectivos; exercícios clássicos ou exercícios baseados em materiais autênticos e realísticos.
7. Dê opinião/considerações acerca do uso deste material para o ensino e aprendizagem da Estatística?
8. O que achou das perguntas de resposta abertas.

#### ANEXO 5. GUIÃO DE OBSERVAÇÃO DAS AULAS

1. Quais as estratégias que os estudantes usam para a resolução de exercícios? tentativa- erro, recurso a problemas semelhantes.
2. Durante a resolução dos exercícios, os estudantes usavam o método colaborativo ou cooperativo?
3. Durante a resolução dos exercícios que dificuldades houveram?
  - Relacionadas com interpretação das estatísticas dos artigos
  - Compreensão dos problemas
  - Nível de conhecimentos matemáticos
  - Na generalização
  - Apresentação de conjecturas
4. Os alunos demonstram interesse na resolução dos exercícios?
5. Durante as discussões em plenário, os estudantes questionam as ideias dos colegas? Defendem as suas próprias ideias? Há diálogo com vista a construção do conhecimento?
6. Quais os temas/ contéudos que os alunos demonstraram mais interesse na aprendizagem?
7. Quais os artigos que mais despertaram interesse aos estudantes?
8. Os alunos demonstraram o empenho e discussão na resolução de perguntas abertas?