



**DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DA ESTATÍSTICA NO ENSINO  
SUPERIOR SANTOMENSE**

**Manuel da Conceição da Costa Teles Neto**

Dissertação de Mestrado apresentada à Escola Superior de Educação de Bragança  
para a obtenção do Grau de Mestre em Ensino das Ciências

Orientada por  
**Prof. Doutor Carlos Manuel Mesquita Morais**

**Bragança  
2012**

À minha mãe, **Ester Judite da Costa**, que me ensinou a ler e a escrever, e por quem contendo um nó na garganta para não soltar lágrimas por ela não poder mais estar presente.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Divindade pela vida e pela sabedoria e outras graças, bem como oportunidades concedidas.

À minha mãe, a minha primeira professora, que mesmo sem conhecer nada sobre a cognição e aprendizagem, lançou-me bases para os desafios da vida.

Ao Ministério da Educação e à Direção do ISP pela criação e lançamento deste projeto em que temos a honra em ser os pioneiros desta grande aventura.

À Direção do IPB, por ter aceitado o desafio e cooperado com as autoridades santomenses para a prossecução deste objetivo que ora se concretiza.

Ao meu orientador Professor Doutor Carlos Morais pela maravilhosa orientação, apoio e amizade, neste árduo trabalho dificultado pela distância. Agradeço também pelos bons comentários e sugestões que me facultou durante todas as fases desta dissertação.

A todos os professores do IPB que se deslocaram a S. Tomé, para dividir connosco os seus conhecimentos e experiência, sempre com carinho, dedicação e espírito de ajuda nesta sua tarefa de formar os primeiros mestres em S. Tomé e Príncipe. Cumpriram muito bem o seu papel. Eu pessoalmente aprendi muito com este curso de mestrado.

Ao Professor Doutor Ribeiro Alves, pelos conhecimentos transmitidos e pelas dicas que muito enriqueceram o meu trabalho.

A todos os alunos dos diferentes cursos do ISP que se disponibilizaram em preencher o inquérito.

## RESUMO

A Estatística é cada vez mais uma disciplina incontornável no laboratório do conhecimento humano. Esta ciência constitui, a par com os sistemas de informação, um dos pilares base da Sociedade de Informação e Conhecimento, em franco desenvolvimento e procurando cada vez maiores alcances no domínio do ser humano sobre os fenómenos sociais e naturais, de forma a preveni-los e antecipa-los. É deste modo uma disciplina transversal a todas as áreas de conhecimento científico e tecnológico. Sendo assim a sua aprendizagem e captação pelos cidadãos deviam estar coroados de êxitos. Porém, verifica-se que o seu ensino parece enfermar-se de um certo insucesso, e tal situação não tem fronteiras, pelo que S. Tomé e Príncipe não foge a regra.

O estudo realizado teve como finalidade equacionar os desafios à volta do processo de ensino/aprendizagem da Estatística. Nesse sentido, foi desenvolvida uma revisão bibliográfica para sistematizar as características dos métodos de ensino em geral e da Estatística em particular, procurando relacioná-lo com os relatos sobre o relativo insucesso no ensino desta disciplina. Particular destaque foi dado aos estudos e análises desenvolvidos no Brasil, em Portugal e noutros países no âmbito da área cognitiva, esperando assim contribuir para a divulgação de ferramentas educativas, muitas vezes desconhecidas ou mal aplicadas nas escolas, pelos professores e educadores.

Na investigação empírica, optou-se por procurar conhecer, na ótica dos alunos, o grupo alvo no processo de ensino/aprendizagem, quais são as barreiras ou os constrangimentos que se podem identificar, seriar e diagnosticar soluções, no ensino de estatística. A recolha de dados no terreno foi dirigido a um grupo de alunos do ensino superior, e nesse sentido auscultámos, através de inquéritos por questionário, a opinião de alunos do Instituto Superior Politécnico de S. Tomé e Príncipe (ISP).

Esperamos que as conclusões e recomendações extraídas deste estudo, com base neste inquérito, venham a contribuir para promover melhores dias de sucesso no processo de ensino/aprendizagem de Estatística em S. Tomé e Príncipe.

## **ABSTRACT**

Nowadays, statistics is increasingly a subject indispensable in the laboratory of human knowledge. This science is, together with information systems, one of the basic pillars of the Information Society, in rapid development and increasingly looking for greater achievement in the field of human beings over natural and social phenomena, in order to prevent and anticipates them. It is thus a discipline across all areas of scientific and technological knowledge. Thus, their learning and uptake by citizens should be crowned with success. It however appears that it teaching seems to be tainted with a certain failure, and such a situation has no borders, so S. Tome and Principe is no exception to the rule.

The study made was aimed to equate the challenges around the process of Teaching and Learning of Statistics. In this regard, a systematic review was developed to systematize the characteristics of the teaching methods in general and statistics in particular, trying to relate it with the reports of the relative failure in teaching this subject. Particular emphasis was given to studies and analyzes in Brazil, Portugal and other countries within the cognitive area, hoping to contribute to the dissemination of educational tools, and often unknown or poorly applied in schools by teachers and educators.

In empirical research, it was decided to seek to know from the perspective of students, the target group in the teaching-learning process, and what are the barriers or constraints that can be identified, serialized and diagnose solutions in teaching statistics. Data collection in the field was directed to a group of students in higher education, and in that sense, we heard from them through questionnaire surveys, the opinion of students of the Polytechnic of S. Tome and Príncipe (ISP).

We hope that the conclusions and recommendations drawn from this study, based on this survey will help to promote better days of success in Teaching and Learning Statistics in S. Tome and Principe.

## **ABREVIATURAS**

IPB – Instituto Politécnico de Bragança.

ISE – Instituto Internacional de Estatística

ISEGI – Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa.

ISP – Instituto Superior Politécnico de S. Tomé e Príncipe.

IUCAI – Instituto Universitário de Contabilidade, Administração e Informática de S. Tomé.

OCN – Orientações Curriculares Nacionais (Brasil).

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil).

UESC – Universidade Estatal de Santa Cruz.

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina.

USP – Universidade de S. Paulo.

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal da teoria de Vygotsky.

## Índice

<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>III</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>V</b>
<b>ABREVIATURAS .....</b>	<b>VI</b>
<b>1. Capítulo I: Contextualização do Estudo.....</b>	<b>11</b>
1.1. Introdução .....	11
1.2. Apresentação do problema.....	12
1.3. Objetivos do estudo .....	15
1.4. Questões de investigação .....	15
<b>2. Capítulo II: O ensino e a aprendizagem da Estatística no ensino superior santomense.....</b>	<b>17</b>
2.1. Breve história do ensino de Estatística em S. Tomé e Príncipe .....	17
2.2. A Estatística e a Sociedade .....	19
2.3. Os desafios da educação estatística .....	25
2.3.1 Comportamentalismo (Behaviorismo).....	30
2.3.2 Condicionamento Operante.....	32
2.3.3 Mapa Cognitivo ou Behaviorismo Intencional .....	37
2.3.4 Aprendizagem Social ou por Modelagem.....	38
2.3.5 A Teoria Cognitiva de Jean Piaget .....	44
2.3.6 Lev Vygotsky .....	46
2.3.7 Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel .....	48
2.3.8 Aprendizagem autodirigida.....	51
<b>3. Capítulo III: Metodologia .....</b>	<b>53</b>
3.1. Caracterização do estudo .....	53
3.1.1 Classificação das pesquisas .....	54
3.2. Procedimentos .....	60
3.3. População e amostra .....	64
3.3.1 Planeamento amostral .....	66
3.4. Instrumentos de recolha de dados.....	69
3.5. Implementação da parte experimental .....	70
3.6. Recolha de dados.....	72
<b>4. Capítulo IV: Análise e tratamento de dados.....</b>	<b>73</b>
4.1. Razões do insucesso no ensino/aprendizagem de Estatística.....	73

4.2.	Principais constrangimentos no processo ensino/aprendizagem da Estatística .....	75
4.2.1	A matemática.....	75
4.2.2	Metodologia aplicada no ensino de Estatística.....	76
4.2.3	Influência da base propedêutica .....	77
4.2.4	A situação socioeconómica dos alunos.....	78
4.2.5	Disponibilidade e Motivação dos alunos. ....	81
4.3.	As perceções dos alunos relativamente às estratégias mais adequadas.....	85
<b>5.</b>	<b>Capítulo V: Conclusões e propostas.....</b>	<b>89</b>
5.1.	Conclusões .....	89
5.2.	Propostas: Contribuição para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Estatística em São Tomé e Príncipe. ....	91
<b>6.</b>	<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>93</b>
<b>7.</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>97</b>
7.1.	Anexo 1: Tabela 32 - Resultados de Estatística no ISP, de 2005/06 a 2010/11, em valores absolutos .....	97
7.2.	Anexo 2: Tabela 33 - Resultados de Estatística no ISP, de 2005 a 2011, visão relativa .....	98
7.3.	Anexo 3: Texto do questionário aplicado .....	99

## Índice das Tabelas

Tabela 1: Estilos de aprendizagem .....	27
Tabela 2: Tipo de aprendizagem segundo Marcelo: .....	27
Tabela 3: Classificação das Pesquisas segundo Ponte et al .....	57
Tabela 4: Quadro da distribuição das idades, pergunta 1.1.....	65
Tabela 5: Quadro da distribuição do agregado familiar.....	65
Tabela 6: Quadro da distribuição do estado civil .....	66
Tabela 7: Quadro da distribuição da atividade profissional.....	66
Tabela 8: Quadro de relação entre Objetivos, Questões e Perguntas do questionário.....	70
Tabela 9: Quadro de respostas da pergunta 2.3 .....	73
Tabela 10: Razões das dificuldades na aprendizagem de Estatística, pergunta 3.1 .....	74
Tabela 11: Comparação da Estatística com disciplinas de cálculo.....	75
Tabela 12: Comparação da Estatística com disciplinas sem cálculo .....	75
Tabela 13: Quadro de respostas à pergunta 5.2.....	76
Tabela 14: Quadro de classificações finais, pergunta 2.1.1 .....	77
Tabela 15: Análise cruzada entre atividade profissional e resultados .....	79
Tabela 16: Análise cruzada entre estado civil e resultados.....	79
Tabela 17: Análise cruzada entre idade e resultados .....	80
Tabela 18: Análise cruzada entre género e resultados .....	80
Tabela 19: Análise cruzada entre número de agregado familiar e resultados .....	80
Tabela 20: Quadro da distribuição da assiduidade .....	81
Tabela 21: Quadro da distribuição da pontualidade .....	81
Tabela 22: Quadro da distribuição de numero de horas de estudo.....	82
Tabela 23: Utilidade (aplicação) da Estatística - resposta à pergunta 4.1.....	83
Tabela 24: Temas mais úteis - resposta à pergunta4.5.....	84
Tabela 25: Análise cruzada entre pontualidade e resultados.....	84
Tabela 26: Análise cruzada entre assiduidade e resultados .....	84
Tabela 27: Análise cruzada entre horas de estudo e resultados.....	85
Tabela 28: Análise cruzada entre aplicação de Estatística e resultados.....	85
Tabela 29: Quadro de propostas para a melhoria do ensino .....	86
Tabela 30: Quadro de propostas para a melhoria da Aprendizagem da Estatística.....	87
Tabela 31: Quadro das especificações metodológicas referidas pelos alunos .....	88
7.1. Anexo 1: Tabela 32 - Resultados de Estatística no ISP, de 2005/06 a 2010/11, em valores absolutos .....	97
7.2. Anexo 2: Tabela 33 - Resultados de Estatística no ISP, de 2005 a 2011, visão relativa .....	98

## Índice das Figuras

FIGURA 1: Gráfico ilustrando a diferença entre a evolução da aprendizagem no Modelo S- R e outros Modelos mais atuais .....	31
FIGURA 2: Esquema do programa de Reforços nos Sistemas E-R.....	35
FIGURA 3: Gráfico ilustrando as respostas à pergunta 3.1 .....	74
FIGURA 4: gráfico ilustrando as propostas para a melhoria do ensino de Estatística .....	86
FIGURA 5: Gráfico ilustrando as propostas para a melhoria da Aprendizagem da Estatística .....	87

# DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DA ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR SANTOMENSE

## 1. Capítulo I: Contextualização do Estudo

### 1.1. Introdução

Este trabalho enquadra-se no âmbito do mestrado em Ensino das Ciências, promovido pelo Instituto Politécnico de Bragança em parceria com o Instituto Superior Politécnico de S. Tomé, tendo como principal objetivo contribuir para se compreender as razões do insucesso no ensino/aprendizagem de Estatística no Ensino Superior em S. Tomé e Príncipe, e para lançar pistas sobre as vias para se superar este problema.

O trabalho está organizado em 5 capítulos, terminando com as referências bibliográficas e com os anexos.

No capítulo I, designado por “Contextualização do Estudo”, apresenta-se os fundamentos que justificam o estudo, ou seja neste primeiro capítulo, propomos uma reflexão geral acerca da problemática em estudo, a definição dos objetivos, o interesse e a fundamentação, bem como os resultados que se pretendem atingir com esta investigação.

No capítulo II, designado por “O ensino e a aprendizagem da Estatística no ensino superior santomense”, apresenta-se a revisão da literatura sobre o problema. Dividimos a revisão da literatura de modo a ter uma abordagem sobre a Estatística no ensino superior santomense, a Estatística e a sociedade e os desafios do ensino da Estatística. Os conceitos envolvidos nesta dissertação serão, então, explorados, como forma de base teórica para os leitores desta dissertação.

No capítulo III, designado por “Metodologia” explicamos de forma detalhada a metodologia e os recursos utilizados para recolha, tratamento e análise dos dados desta investigação, bem como o suporte teórico que nos orientou.

No capítulo IV designado por “Análise e tratamento de dados”, apresentam-se os resultados, a análise e a interpretação dos dados obtidos através do questionário.

No capítulo V, finalmente, designado por “Conclusões e propostas”, expomos as conclusões obtidas nesta investigação e respondemos às questões iniciais que nos propusemos investigar e fazemos algumas propostas à luz das conclusões.

## **1.2. Apresentação do problema**

Como professor de Estatística, com alguma experiência de ensino, tendo lecionado nas três unidades de ensino superior em S. Tomé, nomeadamente ISP, IUCAI e Lusíadas de S. Tomé, e pelo conhecimento que disponho sobre a utilização e aprendizagem da Estatística pelos alunos, tive a oportunidade de sentir o que já muitos comentavam no seio dos atores do ensino superior santomense acerca do sucesso no ensino de Estatística.

Quando, em Setembro de 2005, entrei pela primeira vez numa sala de aula do ISP, munido dos meus manuais de Estatísticas, um debaixo do braço e o outro pendurado nas prateleiras do meu cérebro inquieto, não me ocorreu duvidar da minha competência para ensinar Estatística. Trazia na bagagem a confortável média de 15 valores com que finalizei a minha licenciatura em Estatística e Gestão de Informação. Não me ocorreu igualmente duvidar das capacidades dos alunos em aprender Estatística, nem das possíveis variáveis que poderiam explicar este fenómeno. Não tinha dúvidas acerca do que devia fazer enquanto professor, explicar claramente os conteúdos apresentados no manual e providenciar para que os alunos resolvessem os respetivos exercícios de aplicação. Cedo me confrontei com a dificuldade de pôr em prática as minhas intenções. E desde logo, as primeiras variáveis com as quais choquei, foram:

1. A imagem negativa da maior parte dos alunos em relação à Estatística;
2. O tempo disponível era pouco para a resolução dos exercícios do manual, e a maior parte das aulas esgotava-se em exposições teóricas, inclusive de assuntos propedêuticos, dadas as dificuldades dos alunos em absorve-los ou aplicá-los;
3. Os alunos reclamavam da velocidade das aulas de forma incrível, mostrando clara incapacidade de acompanhar a execução da planificação, a qual era elaborada com o máximo cuidado pedagógico;
4. Muitas aulas perdiam-se em rotinas e procedimentos de cálculo matemático básico, propedêutico, que já deviam ser do domínio dos alunos;

5. Os problemas e desafios ficavam relegados para aulas muito raras e específicas.

Recordo a angústia que tomava conta de mim depois de certas aulas em que me parecia que não tínhamos feito nada. Sentia que a falta de tempo para a discussão das situações problemáticas não permitia aos alunos uma orientação segura para enfrentarem situações similares futuras, pois eu acabava por resolvê-los para ganhar tempo. Agora dou conta que essa discussão com os alunos sobre as formas diferentes de resolver o mesmo problema, enquanto lhes podia dar tempo para perguntarem porquê “deste modo” e não “daquele” e porque é que “assim também dá”, estava a proporcionar-lhes oportunidades para eles pensarem e raciocinarem. Por isso, era mais benéfico. Mas essas oportunidades eram escassas.

A minha angústia aumentava depois de corrigir os testes. Mas ela “amenizava”, impregnando-se de algum alívio postíço, quando os outros colegas, alguns com mais experiência e melhor formação do que eu, procuravam tranquilizar-me, dizendo que o panorama das minhas aulas era gémeo perfeito das suas e que não parecia haver algo a fazer ao nosso nível. Era o sistema.

De facto os alunos apresentam muitas dificuldades de aprendizagem neste campo de conhecimento. Mas o que se pode fazer para alterar este estado de coisas? Ao longo desses anos venho me afligindo com esta pergunta, a procura de uma oportunidade para contribuir de maneira mais científica possível de modo a aprofundar estudos sobre este fenómeno e contribuir para a dissecação do problema, bem como ensaiar soluções.

Esta realidade, que todos parecem constatar, torna o ensino das disciplinas de Estatística nas escolas superiores de S. Tomé e Príncipe uma atividade de resultados pouco compensadores ou motivadores, tanto para os professores como para os alunos.

Em termos de dados, a radiografia da realidade confirma completamente a existência do problema.

Dados fornecidos pelos serviços académicos do ISP, resumidos nos anexos n.º 1 e n.º 2, confirmam o fraco sucesso na aprendizagem das disciplinas de Estatística.

O anexo n.º1 mostra, em termos absolutos, que dos 497 alunos matriculados nas diferentes disciplinas estatísticas, associadas a diferentes cursos, de 2005 a 2011, apenas 144 conseguiram aprovação em provas ordinárias, constituindo cerca de 29%. Destes alunos apenas 48 obtiveram notas superiores a 12 valores, constituindo assim cerca de

9% dos matriculados e 33% dos aprovados. Em termos globais médios obtemos o anexo n.º 2 da análise em percentagem dos resultados registados.

Reportando a mesma análise, o anexo n.º 2 fornece-nos a informação de forma relativa, em percentagem, dos resultados registados no período em observação. Em termos globais médios obtemos sempre resultados negativos.

Observando os dois anexos referidos, facilmente se confirmam os rumores que especulam sobre o fraco sucesso da aprendizagem nas disciplinas de Estatística.

Embora a aprendizagem pode não ser o único fator dos fracos resultados, parece sê-lo fundamentalmente. Há um sentimento comum nas pessoas, atores ou não do ensino, órgãos dirigentes, professores, alunos, pais e encarregados de educação: é necessário inverter esta realidade.

A meu ver, à volta desta realidade levantam-se diversas questões que podem sugerir várias hipóteses:

- Quais são as razões do fraco sucesso no processo de ensino/aprendizagem de Estatística no Ensino Superior?
- O problema de aprendizagem de Estatística insere-se globalmente nos problemas do ensino de matemática?
- O problema do insucesso em Estatística tem a ver muito particularmente com a metodologia aplicada no ensino de Estatística?
- O problema do insucesso em Estatística tem a ver com a base, com o passado histórico da aprendizagem de Estatística?
- Qual é a influência da situação socioeconómica dos alunos na sua aprendizagem?
- O insucesso em Estatística é uma questão da disponibilidade dos alunos para aprender ou da aplicação dos próprios alunos?

E então, coligindo estas pontas soltas, decidi, aproveitando esta oportunidade académica, procurar esclarecer o problema através de uma investigação, a fim de ajudar a encontrar pistas científicas para a sua solução.

Assim, com a realização deste estudo pretende-se contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Estatística em São Tomé e Príncipe e será orientado no sentido de atingir os seguintes objetivos.

### **1.3. Objetivos do estudo**

Objetivos principais:

1. Compreender as razões do fraco sucesso nas disciplinas de Estatística no Ensino Superior em S. Tomé e Príncipe;
2. Identificar os principais constrangimentos no processo ensino/aprendizagem da Estatística em S. Tomé e Príncipe;
3. Identificar as perceções dos alunos relativamente às estratégias que consideram mais adequadas para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística.

No sentido de atingir os objetivos referidos, pretende-se responder às seguintes questões de investigação.

### **1.4. Questões de investigação**

- a) O que pensam os alunos sobre as razões do fraco sucesso nos resultados das disciplinas de Estatística no Ensino Superior?
- b) O ensino da matemática constitui um constrangimento para o sucesso no ensino e aprendizagem de Estatística?
- c) A metodologia utilizada no ensino de Estatística tem constituído entraves para o sucesso no processo do seu ensino/aprendizagem?
- d) Qual é a influência da base propedêutica no sucesso da aprendizagem de Estatística?
- e) Há ligação entre as causas das dificuldades de aprendizagem da Estatística e a situação socioeconómica dos alunos?

- f) A disponibilidade e a motivação dos alunos influenciam o fraco sucesso na sua aprendizagem da Estatística?
  
- g) Quais são as propostas dos alunos para colmatar as dificuldades de aprendizagem da Estatística?

## **2. Capítulo II: O ensino e a aprendizagem da Estatística no ensino superior santomense**

### **Introdução**

Como já dissemos no capítulo anterior, embora a aprendizagem possa não ser o único fator dos fracos resultados, parece sê-lo fundamentalmente. Por isso o nosso trabalho foi concebido e desenvolvido na perspetiva de desvendar em que medida a perturbação no processo ensino/aprendizagem pode estar a influenciar o fraco sucesso no ensino da Estatística no ensino superior santomense.

Neste capítulo propomo-nos visitar a literatura disponível a fim de explorarmos os conhecimentos postos a circular com fundamentos que possam enriquecer o nosso trabalho.

#### **2.1. Breve história do ensino de Estatística em S. Tomé e Príncipe**

O ensino de Estatística em S. Tomé e Príncipe tem uma história muito recente. Até ao início da década de 80 do século passado não se ouvia falar de Estatística nas escolas. A minha geração de estudantes é testemunha disso. Concluí o ensino pré-universitário no dealbar dos anos 80, e nunca fez parte dos currículos escolares do meu tempo qualquer tema de Estatística.

A primeira vez que ouvi falar de conceitos estatísticos foi em meados dos anos 90, no ISEGI, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, da Universidade Nova de Lisboa, onde concluí a licenciatura.

Segundo o relato do matemático António Trigueiros, coordenador nacional do ensino da matemática, e atualmente, secretário do ISP, os conteúdos estatísticos, no âmbito da reforma curricular, foram introduzidos em finais da década de 80 e início dos anos 90. Inicialmente, procedeu-se à introdução de conteúdos estatísticos na 5.<sup>a</sup>, 8.<sup>a</sup> e 9.<sup>a</sup> classes.

Mas esses conteúdos só foram testados na 5.<sup>a</sup> classe (na 2.<sup>a</sup> unidade) e nunca generalizados. Nas demais classes, na época acima referida, não se conseguiu testar

esses conteúdos devido a programação dos mesmos (últimas unidades) e constantes greves que assolaram o sector da Educação.

A partir do ano 2000 deu-se um novo tratamento a esses conteúdos passando-os para as primeiras unidades e, felizmente, a partir daquela data passou-se a conseguir lecioná-los na íntegra.

Os conteúdos introduzidos, no âmbito do programa da matemática foram os seguintes:

5.<sup>a</sup> Classe:

- Noções elementares de Estatística
  - Dados estatísticos;
  - Formas de apresentar informação: tabelas, gráficos de barras e pictogramas;
  - Interpretação de tabelas, gráficos de barras e pictogramas.

8.<sup>a</sup> Classe:

- Noções de Estatística
  - Introdução;
  - Elaboração e interpretação de tabelas e de gráficos;
  - Medidas de localização.

9.<sup>a</sup> Classe:

- Noções Estatísticas
  - População e amostra;
  - Estatística descritiva e indutiva;
  - Distribuição de frequências. Frequências acumuladas;
  - Medidas de dispersão.

Atualmente na 9.<sup>a</sup> classe o capítulo chama-se Probabilidade e Estatística.

Segundo ainda o coordenador António Trigueiros, os alunos de uma maneira geral adoram esses conteúdos. Os temas mais trabalhosos são a média e o desvio padrão.

Por outro lado, não houve qualquer formação adicional aos respetivos professores. Apenas trabalhos realizados durante a preparação metodológica.

Quer isso dizer que todos os que concluíram a 9.<sup>a</sup> classe antes do ano 2000 e tiverem que enfrentar um programa de Estatística no ensino superior, fá-lo-ão sem bases propedêuticas.

Mas esta situação não parece ser apenas peculiar de S. Tomé e Príncipe.

Por exemplo, a Educação Estatística no Brasil, segundo Cazorla (s/d) tem seu marco histórico na Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI", realizado na Universidade Federal de Santa Catarina (<http://www.inf.ufsc.br/cee/>) (UFSC, 1999) e começa a tomar forma, enquanto área de pesquisa, com tendência crescente e perspectivas de consolidação, tendo sido a oficialização do seu ensino na Educação Básica, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (<http://www.mec.gov.br/sef/relat/gestao.shtm>) em 2005.

Freitas et al. (2011) acrescentam que no Brasil o ensino de Estatística é de grande relevância para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. Como em cada dia que passa a Estatística está mais presente nas nossas vidas, consequentemente os conhecimentos desses conteúdos tornam-se indispensáveis. As Orientações Curriculares Nacionais (OCN) visam que os alunos tenham uma aprendizagem significativa, pois que eles utilizem as suas experiências de vida na construção de seu próprio conhecimento. De acordo com as Orientações Curriculares (2006, p.79) deve-se possibilitar aos estudantes o entendimento intuitivo e formal das principais ideias matemáticas implícitas em representações Estatísticas, procedimentos ou conceitos. Neste contexto faz-se necessário instigar os alunos na busca de seu desenvolvimento cognitivo, que tem a possibilidade de ser encontrado ou atingido abrangendo distintos pontos no processo de ensino/aprendizagem. Reparem que todo esse despertar data de 2006.

## **2.2. A Estatística e a Sociedade**

Ainda hoje, no conceito popular a palavra Estatística evoca dados numéricos apresentados em quadros ou gráficos, publicados por agências governamentais, referentes a factos demográficos ou económicos. A etimologia da palavra, do latim

status (estado), usada para designar a recolha e a apresentação de dados quantitativos de interesse do Estado, bem reflete essa origem.

Para Batanero e Godino (2004)

*"La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final."*

*La estadística es la ciencia de los datos. Con más precisión, el objeto de la estadística es el razonamiento a partir de datos empíricos. La estadística es una disciplina científica autónoma, que tiene sus métodos específicos de razonamiento. Aunque es una ciencia matemática, no es un subcampo de la Matemática. Aunque es una disciplina metodológica, no es una colección de métodos" (p. 341).*

No mundo hodierno a importância de Estatística em qualquer área do saber é indiscutível. Conforme diz Reis (1991, p. 5) "qualquer problema hoje em dia, e cada vez mais, tende a ser de grandes números, isto é, tem uma natureza global que só pode ser explicada e resolvida se considerarmos o todo a que respeita, todo esse que à partida surge como um oceano de informação". Fonseca e Martins (1996, p. 5) acrescentam que "todas as vezes que se estudam fenómenos de observação, cumpre-se distinguir o próprio fenómeno e o modelo matemático (determinístico ou probabilístico) que melhor o explique", ou seja não nos é fácil contornar a Estatística na sociedade de hoje.

Mas a utilidade da Estatística pela espécie humana remonta a era primitiva.

As necessidades que exigiam o conhecimento numérico dos recursos disponíveis começaram a surgir quando as sociedades primitivas se organizaram. Os Estados, desde os tempos remotos, precisaram conhecer determinadas características da população, efetuar a sua contagem e saber a sua composição ou os seus rendimentos (Varandas, 2003, p. 1).

Segundo Batanero e Godino (2004) as origens da Estatística são muito antigas, como tem sido encontrado comprovativo de recolha de dados da população, bens como os de produção em civilizações Chinesas (cerca de 1000 anos a. C.), sumérias e egípcias. Até na Bíblia, no Livro dos Números são citadas referências sobre a contagem dos israelitas em idade de serviço militar. Aliás foi um censo o que, justamente motivou a viagem de José e Maria de Belém, de acordo com o Evangelho. As pesquisas já estavam instituídas no século IV a. C no Império Romano. Os romanos faziam o

recenseamento dos cidadãos e dos bens. Eram os censores, magistrados romanos, que asseguravam o censo dos cidadãos.

Para que os governantes das grandes civilizações antigas tivessem conhecimento dos bens que o Estado possuía e como estavam distribuídos pelos habitantes, realizaram-se as primeiras estatísticas, nomeadamente para determinarem leis sobre impostos e números de homens disponíveis para combater. Estas estatísticas eram frequentemente limitadas à população adulta masculina.

Segundo ainda Varandas (2003) o primeiro dado disponível sobre um levantamento estatístico foi referido por Heródoto, que afirmava ter-se efetuado em 3050 a. C. um estudo das riquezas da população do Egipto com a finalidade de averiguar quais os recursos humanos e económicos disponíveis para a construção das pirâmides.

Há também notícia de que no ano 2238 a. C. se realizou um levantamento estatístico com fins industriais e comerciais ordenado pelo imperador chinês Yao.

Existem indícios, que constam da Bíblia, relativamente a recenseamentos feitos por Moisés (1490 a.C.).

Outra estatística referida pelos investigadores foi feita no ano 1400 a. C., quando Ramsés II mandou realizar um levantamento das terras do Egipto.

Uma das convenções da História é ligar a datação (a. C. ou d. C.) ao recenseamento populacional ordenado pelo imperador César Augusto. Naqueles tempos apareceu um decreto de César Augusto, ordenando o recenseamento de toda a terra. Este recenseamento foi feito antes do governo de Quirino, na Síria. Todos iam alistar-se, cada um na sua cidade (BÍBLIA, N.T. Lucas, 2:1-3).

As Estatísticas realizadas por Pipino, em 758, e por Carlos Magno, em 762, sobre as terras que eram propriedade da Igreja, são algumas das estatísticas importantes de que há referências desde a queda do império romano.

Guilherme, o Conquistador, que reinou entre 1066 e 1087, ordenou que se fizesse um levantamento estatístico em Inglaterra. Este levantamento deveria incluir informações sobre terras, proprietários, uso da terra, animais, etc., e serviria de base, também, para o cálculo de impostos.

Para responder ao desenvolvimento social surgiram estas primeiras técnicas estatísticas: classificar, apresentar e interpretar os dados recolhidos foram para os censos e são para a Estatística um aspeto essencial do método utilizado.

Mas, um longo caminho havia de ser percorrido até aos dias de hoje. Segundo Batanero e Godino (2004) foram criadas gradualmente sociedades Estatísticas e serviços de Estatística para organizar a recolha de dados estatísticos, a primeira das quais foi criada em França, em 1800. Como resultado, foi possível comparar as estatísticas de cada país em relação com os outros, para identificar os determinantes do crescimento económico e começaram a ser realizadas conferências internacionais, a fim de padronizar os métodos usados. A primeira foi organizada por Quetelet, em Bruxelas, em 1853. Posteriormente, decidiu-se criar uma sociedade internacional Estatística, nascido em 1885, o “Instituto Internacional de Estatística (ISE)” que, desde então realiza reuniões bianuais.

Entretanto, Varandas (2003) dá conta das seguintes fases da aplicação da Estatística:

- Até ao início do séc. XVII, a Estatística limitou-se ao estudo dos “assuntos de Estado”. Usada pelas autoridades políticas na inventariação ou arrolamento dos recursos disponíveis, a Estatística limitava-se a uma simples técnica de contagem, traduzindo numericamente factos ou fenómenos observados: fase da Estatística Descritiva.
- No séc. XVII, com os “aritméticos políticos”, nomeadamente John Graunt (1620-1674) e Sir William Petty (1623-1687), inicia-se em Inglaterra uma nova fase de desenvolvimento da Estatística, virada para a análise dos fenómenos observados: fase da Estatística Analítica.

John Graunt, comerciante londrino, pessoa engenhosa e estudiosa, tinha o hábito de se levantar cedo para estudar, antes da abertura da sua loja, inspirado nas tábuas de mortalidade que semanalmente se publicavam na sua paróquia, publicou, em 1660, um trabalho estatístico sobre a mortalidade dos habitantes de Londres, procurando dar interpretações sociais às listas de tempos de vida. Sir William Petty, baseado neste trabalho, escreveu um livro de largo sucesso, divulgando a nova ciência da “Aritmética Política”.

- Em 1692, o astrónomo Edmund Halley (1658-1744), famoso pela descoberta do cometa de órbita elíptica que se aproxima da Terra de 75 em 75 anos, baseando-se também em listas de nascimento e falecimento, foi o precursor das atuais tabelas de mortalidade, base das anuidades dos seguros de vida.
- O desenvolvimento do Cálculo das Probabilidades surge também no século XVII. A ligação das probabilidades com os conhecimentos estatísticos veio dar uma nova dimensão à Estatística, que progressivamente se foi tornando um instrumento científico poderoso e indispensável. Considera-se assim uma nova fase, a terceira, em que se começa a fazer inferência Estatística: quando a partir de observações se procurou deduzir relações causais, entre variáveis, realizando-se previsões a partir daquelas relações.
- A palavra Estatística surge, pela primeira vez, no séc. XVIII. Alguns autores atribuem esta origem ao alemão Gottfried Achemmel (1719-1772), que teria utilizado pela primeira vez o termo statistik, do grego statizein; outros dizem ter origem na palavra estado, do latim status, pelo aproveitamento que dela tiravam os políticos e o Estado.
- A partir do século XVIII são vários os nomes que se destacaram na história da evolução da Estatística, tais como Quételet (1796-1874), Galton (1822-1911), Karl Pearson (1857-1936), Weldon (1860-1906), Ronald Fisher (1890-1962).

Na sua origem, a Estatística estava ligada ao Estado. Hoje, não só se mantém esta ligação, como todos os Estados e a sociedade em geral dependem cada vez mais dela. Por isso, em todos os Estados existe um Departamento ou Instituto Nacional de Estatística.

Na atualidade, a Estatística já não se limita apenas ao estudo da Demografia e da Economia. O seu campo de aplicação alargou-se, entre outros, à análise de dados em Biologia, Medicina, Física, Psicologia, Indústria, Comércio, Meteorologia, Educação e ainda a domínios aparentemente desligados, como estrutura de linguagem e estudo de formas literárias.

Para Ramos (2007), a Estatística é uma ciência multidisciplinar que abrange praticamente todas as áreas do conhecimento humano. Podem fazer análises e utilizar resultados estatísticos economistas, agrónomos, químicos, geólogos, matemáticos, biólogos, sociólogos, psicólogos e cientistas políticos. Neste sentido, a Estatística tem sido utilizada para a otimização de recursos económicos, aumento da qualidade e produtividade, na análise de decisões políticas e judiciais e tantas outras.

É evidente que nos nossos dias, conforme defende Eduardo C. (2008) a importância da Estatística vai além dos números. Assistir aos jornais da TV e ler nas revistas dados, percentagem, projeções, a bolsa de valores que sobe e desce, refletem apenas o que pesquisas de opinião e previsões dizem. Estatística vai além disso. É preciso que esses números sejam confiáveis e tenha garantia de qualidade. O cidadão comum tem que saber avaliar dados e não ser manipulado por números mascarados, para não tomar decisões equivocadas e ir contra os seus próprios interesses. Portanto entender e compreender Estatística é ter controlo de suas decisões, controlo de sua vida.

Conforme escreveu Poubel M. (s/d) no seu trabalho de doutoramento, a Estatística, no século XX, com o aumento do número e da sofisticação de métodos para a produção e interpretação de dados, desenvolveu-se e começou realmente a existir como disciplina autónoma. Essa prática tem sido continuada nos tempos modernos, sendo o verdadeiro início da Estatística moderna. As ideias e os métodos da Estatística desenvolveram-se ao longo da história, à medida que a sociedade se mostrava interessada em recolher e usar dados para variadas aplicações.

Segundo Ramos (2007), os métodos estatísticos modernos formam uma mistura de ciência, tecnologia e lógica para que os problemas de várias áreas do conhecimento humano sejam investigados e solucionados. A Estatística é reconhecida como um campo da ciência e é uma tecnologia quantitativa para a ciência experimental e observacional com a qual se podem avaliar e estudar as incertezas e os efeitos de algum planeamento e observações de fenómenos da natureza e, principalmente, da sociedade.

Sendo assim, o ensino da Estatística devia atingir níveis de sucesso para que o seu domínio pelos técnicos seja o mais vulgarizado possível. Mas a realidade que enfrentamos parece ser significativamente diferente.

### 2.3. Os desafios da educação estatística

Segundo Echeveste e Rocha (2006, p. 1) “o ensino da Estatística na escola é um tema que vem merecendo cada vez mais a atenção dos pesquisadores em educação matemática”. De facto o ensino de Estatística tem levantado muita polémica. Pois, porque se é verdade que esta disciplina pertence a uma área de conhecimento das matemáticas, por outro lado, Pereira (2010) salienta:

“A Estatística permite, em qualquer campo, melhor decisão pela análise matemática de dados numéricos. O facto é que a Estatística configura-se nos dias de hoje como um conhecimento indispensável... Existe uma grande demanda por indivíduos com habilidades analíticas, no trato de questões que exijam raciocínio quantitativo já que há uma grande tendência no que pode-se chamar de quantificação da sociedade sendo esses indivíduos da área das matemáticas ou não” (p. 1).

Por outro lado, na opinião de Moore (2000), não podemos escapar dos dados, assim como não podemos evitar o uso de palavras. Tal como palavras, os dados não se interpretam a si mesmos, mas devem ser lidos com entendimento. Da mesma maneira que um escritor pode dispor as palavras em argumentos convincentes ou frases sem sentido, assim também os dados podem ser convincentes, enganosos ou simplesmente inócuos. A instrução numérica, a capacidade de acompanhar e compreender argumentos baseados em dados, é importante para qualquer um de nós. O estudo da Estatística é parte essencial de uma formação lógica.

Assim, como já foi referido no subcapítulo anterior, a Estatística assume uma importância transcendental para a sociedade, pelo que o insucesso, ou pouco sucesso, continuado na sua aprendizagem pode acarretar consequências negativas em termos de capacidades concorrentes para o desenvolvimento socioeconómico, sobretudo a longo prazo.

Segundo Poubel (s/d), o surgimento da ideia de acrescentar a Estatística como parte do ensino da matemática nas escolas básicas ocorreu em 1970 na primeira conferência do Comprehensive School Mathematics Program, onde foi proposto que no currículo da Matemática fossem incluídas noções de Estatística e Probabilidade. Os principais motivos que justificaram esta decisão foram:

- A relevância da Probabilidade e da Estatística em quase todas as atividades da sociedade moderna;

- Muitos estudantes, nas suas vidas futuras, usarão noções de Probabilidade e Estatística como instrumentos nas suas profissões e, quase todos, terão que argumentar baseados na probabilidade e no raciocínio estatístico.

A introdução da Probabilidade e da Estatística no currículo da Matemática produzirá um forte efeito estimulante por ser um ramo dinâmico da Matemática e por já ficarem evidentes as suas aplicações.

Neste contexto, Echeveste e Rocha (2006) acreditam ser emergente a criação e o desenvolvimento de projetos que tenham por objetivo fornecer suporte teórico e prático aos professores de matemática.

Pois, o fraco sucesso no ensino de Estatística tem tendência a ser um problema que, senão mundial, caracteriza o ensino em muitas paragens do mundo. O exemplo do que se passa no Brasil ilustra a situação.

“Muitas gerações de estudantes se criaram amaldiçoando Estatística (e os professores de Estatística), perguntaram-se dezenas de vezes por que tinham que aprender conceitos de probabilidade, intervalos de confiança, testes de hipóteses, correlação, análise de variância, etc. Muitos destes estudantes nunca realmente compreenderam completamente estes conceitos, muitos desistiram de seus cursos por causa da Estatística... De quem é a culpa? Apenas dos poucos concentrados alunos que não se convenceram da importância da disciplina e não a estudaram com afinco? Dos professores?

Talvez o problema esteja na forma como a Estatística é ensinada: nos dias de hoje com a disponibilidade de microcomputadores e programas computacionais, que podem permitir uma interactividade muito maior, o velho método do "cuspe e giz" talvez tenha se tornado obsoleto. A carência de recursos para a educação superior no Brasil pode nos impedir de abandonar totalmente o método tradicional, mas não nos impede de agregar a ele outras metodologias que tornem mais simples e rápido o aprendizado de muitos conceitos” (Marcelo, 2010, p. 1).

Segundo, ainda, Marcelo (2010, p. 1), “é simplesmente utópico pensar que todas as pessoas aprendem da mesma maneira, e é simplesmente cruel afirmar que uma pessoa não aprende APENAS por que não estuda ou porque não é inteligente mesmo...”. Dai que não é muito difícil suspeitar de que, se existe um nível de insucesso persistente, que podemos considerar de pernicioso, é porque existe um ou vários problemas, mais profundos, que uma visão de relance não permite detetar, mas que torna-se necessário identificar, diagnosticar e propor soluções.

No seu trabalho, Marcelo (2010) propõe que há vários estilos de aprendizagem, como podemos ver no quadro seguinte:

**Tabela 1: Estilos de aprendizagem**  
(adaptado de Marcelo, 2010)

Perceção:	Sensorial	Intuitiva
Alimentação:	Visual	Auditiva
Organização:	Indutiva	Dedutiva
Processamento:	Ativo	Reflexivo
Compreensão:	Sequencial	Global

A partir desta proposta, Marcelo (2010) diz que podemos deduzir um outro quadro que espelha a definição de diferentes formas de aprendizagem conforme as diferentes classes de pessoas. Assim, este autor sugere que podemos organizar os diferentes tipos de aprendizagem conforme as definições que aqui expomos na tabela n.º 2.

**Tabela 2: Tipo de aprendizagem segundo Marcelo:**

Tipo de Aprendizagem	Definição
Auditiva	Quando as pessoas aprendem melhor simplesmente ouvindo
Visual	Quando as pessoas precisam ver uma figura ou diagrama para aprender
Sensorial	Quando a aprendizagem é desencadeada ao lidar-se com factos, simulações
Intuitiva	Quando a preferência recai sobre a absorção de princípios e teorias
Indutiva	Quando a aprendizagem é efetuada a partir do particular para o geral
Dedutiva	Quando a aprendizagem é efetuada a partir do geral para o particular
Ativa	É um tipo de aprendizagem em que as pessoas precisam de fazer algo com a informação no mundo exterior
Reflexiva	É quando as pessoas, para aprender, preferem fazer um exame e manipulação introspetiva da informação
Sequenciais	É a aprendizagem associada ao ensino formal, em que os conteúdos são apresentados passo a passo
Global	Neste tipo de aprendizagem, as pessoas permanecem "perdidas" por muito tempo, até que ao ter uma noção global do conteúdo em questão conseguem compreendê-lo

Por outro lado, no último século, a cognição e aprendizagem tem sido alvo de profundos estudos no âmbito da psicologia cognitiva, o que trouxe à luz diversos métodos e teorias de aprendizagem amplamente considerados na área da didática. Para entrarmos nos pormenores destas correntes vamos começar pelas exposições feitas

durante as aulas deste mestrado. A Professora Dra. Delmina Pires, nas aulas da Didática, ministradas no âmbito deste Curso de Mestrado em Ensino de Ciências, fez exposição de três correntes filosóficas de aprendizagem que aqui apresentamos em resumo:

1. Aprendizagem por descoberta de Jerome Bruner, em que este pensador e os seus seguidores defendem que a aprendizagem se faz por descoberta, sendo que o individuo constrói o seu próprio conhecimento cada vez que se embrenha na experiência de busca ativa. Aqui o aluno é o sujeito ativo. Esta teoria valoriza/prioriza o processo de aprendizagem em detrimento do seu produto final. Assim, este método contrapõe o ensino tradicional em que o aluno é um sujeito passivo. É preciso que a escola desenvolva competências (meios humanos e materiais) para que o aluno possa encontrar enquadramento para a fundamentação processual.
2. Aprendizagem significativa de David Ausubel, que defende que os novos dados do conhecimento penetram nas estruturas cognitivas do sujeito através de ligações com o que já lá existe, os chamados conhecimentos âncora, provocando um crescimento em forma de espiral. De contrário fica solto e facilmente se perde, pois foram absorvidos de forma mecânica.
3. Aprendizagem cooperativa de Lev Vygotsky, segundo o qual a aquisição do conhecimento se faz por interação, utilizando grupos formados por critérios de heterogeneidade, contando com pares mais capazes, para garantir melhor cooperação. Os alunos, com ajuda do professor, deverão evoluir do seu desenvolvimento real para o potencial.

Estas correntes filosóficas, segundo ainda as notas retiradas das aulas da Prof Delmina, fazem parte de um leque bastante amplo de diversas contribuições da humanidade sobre a psicologia humana e sobre a forma de transmitir e construir a informação e o conhecimento.

Existem várias teorias psicológicas que tentam explicar fenómenos da natureza que compõem o processo de desenvolvimento humano e a forma como aprendemos as coisas e nos relacionamos com as informações. Diversos autores, filósofos e educadores

deram contribuições significativas para cada uma das teorias da aprendizagem, desde a antiguidade como Sócrates, Platão, Aristóteles, que buscavam compreender o homem em relação com o mundo, a origem do conhecimento e o conteúdo da mente humana. Temos também os outros autores que foram responsáveis por novas descobertas e contribuições, entre os quais, segundo os registos das aulas da já citada Prof. Dra Delmina Pires e também do Prof António Ribeiro Alves das cadeiras de Didática e de Aprendizagem e Cognição, respetivamente se encontram Brunner (1915), Jean Piaget (1896/1980), Vygotsky (1896/1934), Watson (1878/1958), Skinner (1904/1990), David Ausubel (1918).

Nos próximos pontos, propomo-nos apresentar os traços gerais de algumas das principais teorias psicológicas e seus autores, pela sua importância para compreender o fenómeno da aprendizagem humana. Vamos seguir a ordem da evolução das teorias da psicologia da aprendizagem conforme foi-nos proposto pelo professor Dr. António Ribeiro Alves.

A evolução da área da Psicologia que trata da Cognição conheceu subsídios desde os escritos de Platão e Aristóteles, mas foi nos finais do século XIX/princípio do XX que conheceu um grande impulso, cujo desenvolvimento e evolução podemos encadear pelas seguintes etapas:

- 1) O **condicionamento clássico** ou **condicionamento respondente** que fundamenta-se nos efeitos do binómio estímulo – resposta sobre o sistema nervoso central (Modelos S – R). O termo condicionamento clássico encontra-se historicamente vinculado à Psicologia da aprendizagem ou ao comportamentalismo (Behaviorismo de inglês) atribuído fundamentalmente a John B. Watson e Ivan Pavlov;
- 2) O **Condicionamento Operante** ou **Modelo Operante**, criado pelo psicólogo Burrhus Frederic Skinner (1904-1990) e Edward L. Thorndike (1874-1949). Este modelo refere-se ao procedimento através do qual é modelada uma resposta (ação) no organismo através de reforço diferencial e aproximações sucessivas, Modelo S – R – S;
- 3) Ainda nos anos 20, Eduard Tolman introduz o conceito de **Mapa Cognitivo**. Este é o Modelo S – O – R em que o autor considera as variáveis organizacionais;

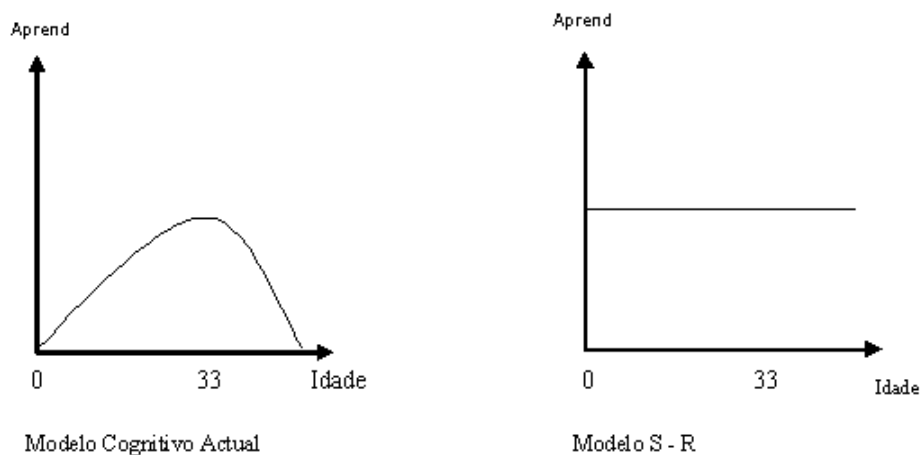
- 4) Já na década de 60 surge o trabalho de Albert Bandura que fundamenta a teoria da **Aprendizagem Social**;
- 5) Nos anos 20/30 Jean Piaget desenvolveu a **Teoria do Desenvolvimento**, que podemos considerar como o Modelo  $S - O = R$ .

Esta arrumação da evolução do pensamento humano nesta área, através dos estudos e contribuições dos estudiosos da Psicologia Cognitiva não tem necessariamente a ver com a ordem cronológica da evolução do referido pensamento, e de trabalhos nesta área, mas apenas como a análise da contribuição de cada um para a Teoria da Aprendizagem e Cognição.

### 2.3.1 Comportamentalismo (Behaviorismo)

O Behaviorismo ou comportamentalismo ou ainda teoria comportamental, é a teoria da psicologia que se constituiu numa base muito empirista, tomando o comportamento como objeto de estudo, **o sistema S-R** (Stimulum – Resposta) ou E-R (Estimulo – Resposta) e por isso também foi chamado Condicionamento clássico ou Modelo respondente. Os seus fomentadores tinham total aversão daquilo que podia ser a intervenção da mente. Esta teoria diz que o comportamento é algo que pode ser observável, mensurável e controlável igualmente aos factos e eventos nas ciências exatas e naturais.

Os behavioristas defendem que a capacidade de aprendizagem é igual para todas as idades, sendo que apenas o que pode variar é o nível de resposta e que o comportamento humano tende a ser modelado e reforçado, através de recompensa e controlo, visando a busca de resultados programados.



**FIGURA 1:** Gráfico ilustrando a diferença entre a evolução da aprendizagem no Modelo S- R e outros Modelos mais atuais

A figura 1 mostra a oposição entre os behavioristas e os defensores de modelos mais atuais, quanto à evolução da aprendizagem ao longo da vida, em que estes últimos admitem a diferenciação desta capacidade com a idade, em que o ponto máximo ocorre por volta dos 33 anos.

Dentre os autores que mais contribuíram para esta teoria estão: John Broadus Watson 1878/1958), Ivan Pavlov (1849/1936) e, introduzindo uma visão mais evolutiva, Burrhus Skinner (1953/1990), Edward Thorndike (1874 /1949).

Watson foi considerado pai do behaviorismo e ele acreditava na psicologia como um ramo objetivo e experimental das ciências naturais, cujo propósito seria prever e controlar o comportamento de todo e qualquer indivíduo. Seus estudos basearam-se na teoria do reflexo de Pavlov, que no século XIX fizera descobertas no campo das reações reflexas. As hipóteses de Pavlov, segundo Marx e Hillix (1973) fundamentavam-se sobre três pilares:

- A espécie animal responde aos estímulos do ambiente de forma incondicionada;
- É possível condicionar a resposta a partir de estímulos neutros, modificando o comportamento incondicionado;

- Os estímulos neutros passam a ser estímulos condicionados.

Aí surgem as vozes de Thorndike a apresentar algumas divergências com Pavlov no que tange à aprendizagem. De acordo com a teoria de Pavlov toda a aprendizagem advinha do estabelecimento de ligações existentes entre um estímulo novo e uma resposta reflexa, previamente existente no organismo; já para Thorndike a ligação dava-se entre um estímulo e uma nova resposta (Gonçalves, 1990). Ele acreditava que a aprendizagem dava-se através das conexões que se estabeleciam entre estímulos e respostas, mediante o reforço direto e automático de resultados favoráveis. Porém, numa coisa os dois não discordavam: a aprendizagem dava-se através do condicionamento, classificando desta forma a teoria de Pavlov como condicionamento clássico e Thorndike abrindo caminho para o condicionamento operante, que Skinner irá formular (Abreu, 1999).

Thorndike introduziu dois aspetos que se iriam revelar fundamentais na implementação do paradigma do condicionamento operante Gonçalves (1990):

- 1) A concentração dos estudos de aprendizagem em respostas instrumentais do organismo, em lugar de respostas reflexas;
- 2) A ênfase do processo regulador dos efeitos e consequências dos comportamentos.

Estes dois aspetos vão constituir, em larga medida os temas inspiradores para as investigações de Skinner.

O behaviorismo tem raízes, de facto, nos estudos de Thorndike e Watson, os quais influenciaram decisivamente Skinner, psicólogo americano, que se tornou um representante importante da escola comportamental, ao reorientar o pensamento comportamentalista, introduzindo o que chamou de modelo operante.

### **2.3.2 Condicionamento Operante**

O comportamentalismo não é a ciência do comportamento humano; é a filosofia dessa ciência (Skinner, 1974, p. 3, citado por Gonçalves, 1990, p. 51). O autor dessas palavras, Burrhus Frederic Skinner é, segundo ainda Gonçalves (1990), um dos psicólogos mais influentes do nosso século. Tendo nascido em 1904, escreveu até

véspera do dia da sua morte (18 de Agosto de 1990) defendendo a sua teoria de Análise Científica do Comportamento contra o movimento da Psicologia Cognitiva.

Skinner, baseado nos estudos de Pavlov e Thorndike, verificou que o meio não estimula unicamente o comportamento; o meio seleciona o comportamento através das suas consequências. Segundo Skinner, o comportamento é fundamentalmente regulado pelas suas consequências e são estas que, mais que os antecedentes, ocupam um lugar privilegiado na aprendizagem animal e humana (Gonçalves, 1990). O estímulo não desencadeia por si só a resposta. Segundo Gonçalves (1990), é através da associação de um estímulo a uma consequência que o primeiro adquire as propriedades discriminativas de indução da resposta. O estímulo funciona como um sinal da probabilidade da ocorrência de determinadas consequências, aumentando ou diminuindo deste modo a probabilidade de ocorrência de uma resposta

Os dispositivos experimentais específicos permitiram-lhe estudar as leis da aprendizagem e descrever o sistema do condicionamento operante (experiência do rato na caixa de Skinner), que o professor Ribeiro Alves, nas suas aulas chamou de Sistema S-R-S, ou seja a introdução de mais um elemento ao Sistema S-R: os Estímulos Consequentes, que é o que ocorre a seguir a uma determinada ação e que pode ser Reforço ou Punição.

O condicionamento operante explica que após um comportamento seguido da apresentação de um reforço (agradável) ou punição (desagradável), aquela resposta (comportamento) tem maior ou menor probabilidade de se repetir.

No início das suas pesquisas Skinner utilizou animais de pequeno porte como: cães, pombos e ratos para depois chegar a conclusão de que as suas teorias poderiam ser aplicadas ao homem, abrindo assim possibilidades para novas pesquisas na utilização de objetos que poderiam estimular um indivíduo nas suas aprendizagens.

Mas, um outro aspeto da contribuição de Skinner é o comportamento verbal. Segundo Gonçalves (1990, p. 55, 56), Skinner escreveu que “as palavras e frases que compõem a linguagem são habitualmente vistas como constituindo instrumentos para expressar significados, pensamentos, ideias, proposições, emoções, necessidades, desejos e muitas outras da mente das pessoas. Um ponto de vista muito produtivo é o de conceber o comportamento verbal como comportamento. Este comportamento tem uma característica especial porque é reforçado pelos seus efeitos nas pessoas; primeiro nas

outras pessoas, mas eventualmente no próprio sujeito falante” e acrescentou mais adiante que “todo o comportamento, humano e não humano, é inconsciente, tornando-se “consciente” quando os contextos verbais fornecem contingências necessárias para a auto-observação (...). Outras contingências verbais geram o comportamento chamado auto-organização ou pensamento, nos quais os problemas são selecionados através da manipulação de contingências (tal como na solução de problemas práticos) ou regras (tal como no “raciocínio”).

Gonçalves (1990) resumiu em três aspetos fundamentais a análise operante do comportamento:

- 1) As respostas estudadas deixam de ser respostas reflexas do organismo e passam a ser respostas instrumentais aprendidas;
- 2) As consequências do comportamento são os principais fatores reguladores da aprendizagem animal e humana, selecionando (como na teoria Darwinianas) os comportamentos a desenvolver tanto na ontogénese como na filogénese;
- 3) Através da manipulação contingencial e sistemática das consequências é possível produzir novas aprendizagens e extinguir as anteriores.

### **2.3.2.1 Principais conceitos**

Finalmente, importa reter os principais conceitos do condicionamento operante, que são instrumentos da aprendizagem, alguns dos quais são inspirados já do paradigma do condicionamento clássico. Conforme as notas retidas das aulas do professor Ribeiro Alves registamos os seguintes conceitos:

#### **Conceitos básicos**

##### Estímulo

Qualquer acontecimento, externo ou interno a um organismo, suscetível de ser captado pelos seus recetores e de levar a uma reação.

##### Resposta

Unidade de comportamento sob controlo de um ou mais estímulos.

##### Reforço

Qualquer acontecimento (estímulo) que segue uma resposta e aumenta a probabilidade dessa resposta ocorrer, na mesma situação.

— reforço positivo - quando esse acontecimento comporta uma ocorrência agradável para o sujeito

— reforço negativo - quando esse acontecimento envolve a remoção ou o afastamento de algo desagradável para o sujeito.

### Punição

Ocorrência de um estímulo nocivo ou aversivo, após uma resposta.

### Extinção

Processo de diminuição da frequência de ocorrência de uma resposta, por supressão do reforço que a mantinha.

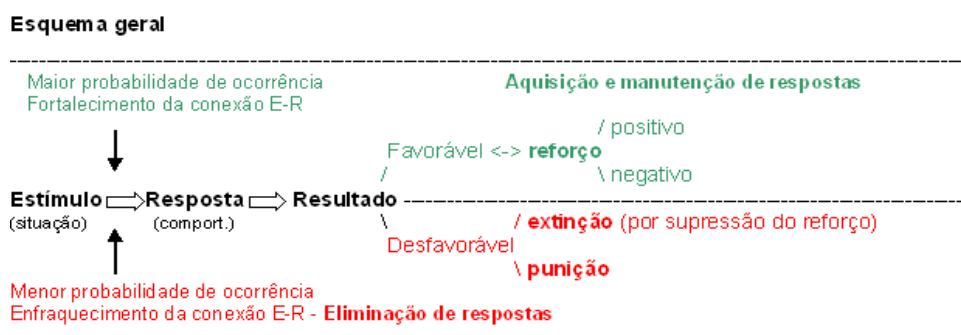
## **Contingências de reforço e sua organização**

Ao conjunto [estímulo-resposta-reforço] chama-se contingências de reforço.

Quando é possível identificar as contingências de reforço, diz-se que o comportamento está sob controlo de estímulos (que o antecedem e o sucedem).

É possível modificar o comportamento dos indivíduos através da organização das contingências de reforço, nomeadamente, através da atribuição de reforços (quando se pretende manter comportamentos) ou da supressão de reforços (quando se pretende eliminar comportamentos). Em qualquer dos casos, é indispensável uma correta definição prévia das contingências de reforço.

A figura 2 mostra o esquema geral da aplicação das contingências de reforço. Existem dois campos opostos que compõem o resultado, o favorável e o desfavorável. Conforme os objetivos orientamos o resultado.



**FIGURA 2: Esquema do programa de Reforços nos Sistemas E-R**

### Pautas de reforço

A aplicação de reforços pode ser:

- Contínua, quando todas as respostas de um determinado tipo são reforçadas;
- Intermitente, quando apenas uma parte dessas respostas é reforçada. Neste caso, podem estabelecer-se pautas de reforço (programas de atribuição de reforços intermitentes).

### Tipos de pautas de reforço

- Segundo o número de respostas
  - \* pautas de proporção constante → o reforço é aplicado após um número fixo de respostas, origina respostas estáveis e regulares;
  - \* pautas de proporção variável → o reforço é aplicado após um número variável de respostas, origina uma maior frequência da resposta e respostas mais resistentes à extinção.
- Segundo o intervalo de tempo entre as respostas
  - \* pautas de intervalo fixo → o reforço é aplicado após um intervalo de tempo fixo, há um decréscimo da frequência da resposta após o reforço;
  - \* pautas de intervalo variável → varia grandemente o intervalo de tempo entre dois reforços, originam respostas estáveis e regulares mais resistentes à extinção.

### Contratos de contingências

A organização das contingências de reforço pode ser explicitada através de contratos de contingências, que devem obedecer às seguintes normas:

- estabelecer um reforço que será atribuído após o desempenho (nunca antes);
- nos contratos iniciais os reforços devem ser imediatos, frequentes, mas pequenos;
- deve relacionar-se o reforço com a realização (cumprimento de tarefas) e não com a obediência;

- o contrato deve ser justo: os reforços devem ser proporcionais ao esforço despendido para os obter;
- os termos do contrato devem ser claros, no que respeita à quantidade e qualidade do desempenho esperado;
- o contrato deve ser honesto: cumprido à letra;
- o contrato deve ser positivo: o comportamento reforçado deve ser o sucesso na tarefa e devem utilizar-se de preferência reforços positivos (recompensas).

### **2.3.3 Mapa Cognitivo ou Behaviorismo Intencional**

Edward Chace Tolman (1886 - 1959), psicólogo norte-americano, que ficou notável pelos seus estudos em cognição no âmbito da psicologia do comportamento. Segundo o professor Ribeiro Alves Tolman introduziu a ideia de fatores intermédios entre estímulos e respostas, sugerindo-se o modelo S-O-R, em que O representa as variáveis organismicas, tendo introduzido o conceito de Mapas Cognitivos.

Mapas cognitivos (mapa é uma metáfora utilizada por Tolman, em 1948, para caracterizar algo que não é observável e que se imagina ser parecido com um mapa geográfico) que se define como uma representação mental de porções do espaço tridimensional em que vivemos (Monteiro & Barrias, 2002, apud Garling & Golledge, 1993). A ideia dos mapas cognitivos foi elaborada por Tolman ao acompanhar o trabalho em que ele demonstrou, por exemplo, que ratos aos quais foi permitido explorar os labirintos livremente, com subsequente reforço tiveram melhor desempenho, do que ratos que não tinham passado por tal experiência (Stratton & Hayes, 2003).

O principal enfoque do behaviorismo intencional de Tolman estava no problema da aprendizagem. Ele empregou o conceito de mapa cognitivo para ilustrar uma das formas em que a cognição pode estar envolvida na aprendizagem, no momento em que a aprendizagem era amplamente conceitualizada como um processo reflexivo de associação estímulo – resposta (Stratton & Hayes, 2003).

Tolman rejeitou a lei do efeito de Thorndike, afirmando que a recompensa ou o reforço exerciam pouca influência sobre a aprendizagem. Em seu lugar, propunha uma explicação cognitiva para a aprendizagem, sugerindo que a repetição do desempenho de uma tarefa reforça a relação aprendida entre as dicas ambientais e as expectativas do

organismo. Dessa forma, o organismo acaba conhecendo o seu ambiente. Tolman chamava essas relações aprendidas de "sign Gestalts", e afirmava serem elas estabelecidas pela repetição da realização de uma tarefa. Se o reforço melhorava, a conduta também melhorava. Se o reforço era pior, assim também variava a conduta. Segundo Tolman, isto evidenciava que os ratos haviam adquirido expectativas específicas dos resultados de suas condutas (Marrero, 2011).

A pesquisa posterior sobre mapas cognitivos em seres humanos demonstrou, por exemplo, a maneira com que áreas familiares a um indivíduo podem ser percebidas como mais amplas e mais complexas do que aquelas remotas (Stratton & Hayes, 2003).

Em termos gerais, a sua grande contribuição para a psicologia foi a de modificar dramaticamente o condutismo. Apesar de ser pioneiro no paradigma da observação objetiva da conduta como modelo de gerar conhecimento em psicologia, o certo é que ampliou os horizontes condutistas tanto no seu processo metodológico como no teórico (Marrero, 2003).

### **2.3.4 Aprendizagem Social ou por Modelagem**

Albert Bandura, psicólogo canadense nascido em 1925, segundo o professor Ribeiro Alves, a partir da década de 60 sugere um novo Modelo, cujo pressuposto principal era a aprendizagem por experiência indireta, baseado na observação.

É, assim como Skinner, da linha behaviorista da Psicologia, porém enxerga o comportamento humano com um viés cognitivo. Enfatiza a modificação do comportamento do indivíduo durante a sua interação. Para ele, o indivíduo é capaz de aprender também através de reforço vicário (ou aprendizagem vicariante), ou seja, através da observação do comportamento dos outros e de suas consequências, com contato indireto com o reforço. Entre o estímulo e a resposta, há também o espaço cognitivo de cada indivíduo. Segundo González-Pérez & Criado (2003), as teorias de aprendizagem social têm a sua origem no comportamentalismo. Partilham o seu princípio de que as consequências do comportamento influenciam a repetição do mesmo. Diferem no aspeto em que processos cognitivos não diretamente observáveis, como expectativas, pensamentos e crenças, têm influência no comportamento. Bandura defende que aprendemos a observar os outros. A observação de modelos exteriores

(pessoas, meios eletrônicos, livros) acelera mais a aprendizagem do que se esse comportamento tivesse de ser executado pelo “aprendiz”. Também se evita receber consequências negativas.

“Embora uma grande quantidade de aprendizagem tenha lugar através do treino e reforço direto, grande parte do repertório comportamental da pessoa pode ser adquirido através da imitação ou daquilo que uma pessoa observa nos outros (Bandura, 1961, citado por Gonçalves, 1990). Nesta afirmação, o conhecido psicólogo de Stanfor, limitava-se a constatar uma das mais importantes fontes de influência na aprendizagem humana: o comportamento dos outros (Gonçalves 1990).

Diversos autores referem Bandura como sendo o investigador que desenvolveu várias experiências com crianças que fundamentavam a importância da aprendizagem social ou por modelação.

Sprinthall e Sprinthall (2000) definem a aprendizagem social, como tudo aquilo que o indivíduo aprende através da imitação social, no decorrer das relações interpessoais. O indivíduo pode aprender ou modificar o comportamento, em virtude da resposta dos outros indivíduos.

Nos dizeres de Bandura, citados pelos autores acima mencionados, o comportamento, as estruturas cognitivas e o meio, interagem de tal forma que são inseparáveis umas das outras.

Pelas palavras de González-Pérez & Criado (2003), a teoria de Bandura caracteriza-se por dois princípios básicos que podemos resumir da seguinte forma:

1. A interação recíproca – fatores internos (intrínsecos ao sujeito), fatores externos (do meio ambiente) e o comportamento do sujeito interagem uns com os outros, influenciando-se mutuamente. Uma vez tem mais peso um dos elementos, outras vezes outro. Assim se abandona a tradicional polémica dos que defendem que o comportamento apenas é influenciado por fatores ambientais e os que apenas dão valor aos fatores pessoais, ignorando os ambientais. Bandura agrupa todas estas influências de forma que nenhum dos três seja considerado uma entidade separada. Por exemplo, não há uma inevitabilidade do ambiente influenciar o sujeito, apenas uma possibilidade se os fatores pessoais estiverem predispostos a isso. O organismo não só responde aos

estímulos do meio, mas também reflete sobre eles, devido à sua capacidade de usar símbolos (representa mentalmente as ações sem precisar de sofrer as consequências ou de as tomar), da capacidade de previsão, de aprender pela experiência alheia e da autorreflexão.

2. O 2.º princípio básico é que há uma distinção entre a aprendizagem (aquisição de conhecimento) e o comportamento (execução observável desse conhecimento). Pode dar-se o caso de não haver fatores internos ou externos que nos impelem a não agir da forma que sabemos.

#### **2.3.4.1 Conceitos Fundamentais**

Conforme expõe Gonçalves (1990), o processo de aprendizagem por observação não é automático. Entre acontecimentos modelados e reproduções motoras desses comportamentos há toda uma série de subprocessos cognitivos que incluem processos de atenção, processos de retenção, processos de produção e processos motivacionais:

- A **Atenção**. A simples exposição não assegura a aquisição de uma resposta motora ou cognitiva. Existe uma seleção daquilo a que prestamos atenção, o que é crucial para se aprender por observação. Para além das características da própria atividade em si, essa seleção é feita fundamentalmente em função de dois grupos de características: características do modelo e características do observador.

##### Características do modelo

- a) Saliência (estatuto/prestígio);
- b) Valência afetiva;
- c) Nível de complexidade;
- d) Prevalência (competência);
- e) Valor funcional.

##### Características do observador

- a) Capacidade de percepção;
- b) Disponibilidade de percepção;
- c) Capacidade cognitiva;
- d) Nível de ativação;

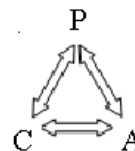
e) Preferências adquiridas.

- A **Retenção**. A informação observada é codificada, traduzida e armazenada no nosso cérebro, com uma organização em padrões, em forma de imagens e construções verbais. Deve possuir o que se designa por prática cognitiva (ser capaz da repetição imagética ou preposicional de procedimentos que observou ou de regras) e do que se designa de prática comportamental (ser capaz da execução repetida e sistemática dos procedimentos que observou de modo simultaneamente simbólico e comportamental).
- A **Reprodução**. Consiste em traduzir as conceções simbólicas do comportamento armazenado na memória nas ações correspondentes. Pode haver dificuldades nessa tradução (ex. inabilidades físicas) e por isso, deve-se facilitar a execução correta, quando se está a ensinar alguém.
- A **Motivação** e os **Interesses**. (Bandura, 1961, citado por Gonçalves, 1990) defende que a aquisição é um processo diferente da execução. Então para que um determinado comportamento aprendido seja executado, deve-se estar motivado para fazê-lo, o que pode ser alcançado através de incentivos. Experiências demonstram que um modelo de comportamento recompensado tem mais probabilidades de ser imitado pelos observadores do que um modelo cujas consequências não eram recompensadoras ou mesmo penalizadoras. Assim, a eficácia da modelagem depende grandemente dos processos motivacionais, alguns dos quais referiremos a seguir:
  - a) **Reforços diretos e externos** em que o observador é reforçado ao reproduzir o que observou;
  - b) **Reforços indiretos ou vicariantes** em que o modelo é que é reforçado. Os resultados observados no comportamento dos outros pode modificar o nosso comportamento da mesma forma que os resultados obtidos da experiência direta;
  - c) **Autorreforço** em que é o sujeito que controla os seus próprios reforços.

### 2.3.4.2 Pressupostos do Determinismo Recíproco

Segundo, ainda, Gonçalves (1990) na aprendizagem social sobressai um outro aspeto que é o da interação com o meio que, no geral e considerando Pessoa (P), Ambiente (A) e Comportamento (C), pode ser de três formas:

1. Determinismo unidirecional em que P e A são vistos como elementos independentes na determinação do C;  $C = f(P, A)$ ;
2. Determinismo bidirecional em que P interage com A bidireccionalmente, mas para influenciar unidireccionalmente o C;  $C = f(P \leftrightarrow A)$ ;
3. Determinismo Recíproco em que P, A e C interagem reciprocamente. É este tipo de interação que assiste o paradigma da aprendizagem social, não havendo incompatibilidade entre liberdade e determinismo.



### 2.3.4.3 Pressupostos da Autoeficácia

Para o paradigma da aprendizagem social, as aprendizagens, quer elas se verifiquem diretamente através da prática e auto-observação, quer elas se verifiquem diretamente, quer por intermédio da observação ou persuasão, são mediadas cognitivamente através da construção de teorias de autoeficácia que regulam o comportamento dos indivíduos (Gonçalves, 1990). Segundo as notas das aulas do Prof Ribeiro Alves, os julgamentos que cada um faz, (enquanto aprendiz) acerca da sua eficácia pessoal são os melhores preditores do envolvimento e persistência numa dada tarefa. Existem três fatores que determinam o julgamento da Autoeficácia: **início, esforço e persistência**. Por outro lado há quatro fontes da Autoeficácia:

- 1) **Experiências de casos eficazes** – o reportório de experiências positivas incentiva;
- 2) **Experiências vicariantes** – o êxito dos outros estimula e dá esperança no sucesso;
- 3) **Persuasão verbal** – a incitação dos outros injeta moral e coragem;
- 4) **Estádio fisiológico**.

#### 2.3.4.4 Aplicações da Aprendizagem Social no Ensino

Quanto ao ensino, segundo Gonzales-Perez & Criado (2003), existem 4 aplicações a ter em conta da aprendizagem por observação:

- O ensino de novos comportamentos – Quando se quer ensinar novas habilidades ou novas formas de pensar e de sentir, devem-se utilizar as mudanças ocorridas no comportamento, no pensamento ou nas emoções do modelo, de forma deliberada. Ou seja, mostrar claramente os passos necessários para o modelo atingir o objetivo ou executar a tarefa (explicando um raciocínio, as razões que motivam, como se executa, etc.);

- Desenvolvimentos das emoções – Através da aprendizagem por observação, as pessoas podem desenvolver reações emocionais a situações nunca experimentadas. Pode-se ter medo de andar de avião sem nunca o ter feito;

- Facilitar os comportamentos – Podem-se aprender comportamentos que fazamos não por estarmos especialmente motivados para isso, mas por serem necessários em determinadas situações sociais, através da observação dos outros. Por exemplo, qual a roupa adequada para uma determinada situação;

- Troca de inibições – Se os alunos veem um colega infringir as regras e não lhe acontecer nada, ficam com a ideia de que nem sempre se obtêm consequências negativas ao infringir as regras, o que pode desinibir um pouco a turma. A inibição ocorre quando se vê um modelo obter consequências negativas com o seu comportamento, tornando indesejável a sua imitação. Existe o chamado “efeito onda” que consiste no efeito exponenciado da desinibição numa turma pelo facto de ter sido o seu líder a quebrar a regra. No entanto, este efeito também pode beneficiar o professor, pois se o líder for castigado, a turma ficará ainda mais inibida.

Como é referido, por Noronha & Noronha (1985), as pessoas mais importantes nas aprendizagens de uma pessoa são inicialmente as figuras parentais, seguido dos educadores e professores, aos quais cabe a tarefa de reforçar, estimular o comportamento da pessoa. Os autores referidos, afirmam que a criança observa o adulto, imita-o e se houver um reforço desse comportamento mais facilmente vai repetir o comportamento, ou seja, uma criança observa um comportamento de êxito e vai imita-lo, na expectativa de obter o mesmo êxito observado - o reforço vicariante.

No mesmo sentido, Monteiro & Santos (1998), citando Bandura, dizem que grande parte dos nossos comportamentos é aprendida no processo de socialização, através de observação e imitação de um modelo, designado por processo de modelação.

### 2.3.5 A Teoria Cognitiva de Jean Piaget

Sir Jean William Fritz Piaget (1896 - 1980) foi um epistemólogo suíço, considerado o maior expoente do estudo do desenvolvimento cognitivo. Apresentou-nos uma teoria pela qual a aprendizagem só poderia ser explicada pelo desenvolvimento, pois há variações qualitativas ao longo da vida, sugerindo, segundo Prof. Ribeiro Alves, o modelo **S – O = R**.

Desde muito cedo Jean Piaget demonstrou sua capacidade de observação. Aos onze anos percebeu um melro albino em uma praça da sua cidade. A observação deste pássaro gerou seu primeiro trabalho científico. Formado em Biologia interessou-se por pesquisar sobre o desenvolvimento do conhecimento nos seres humanos. As teorias de Jean Piaget tentam nos explicar como se desenvolve a inteligência nos seres humanos. Daí o nome dado a sua ciência de **Epistemologia** (**epistemo** = conhecimento; e **logia** = estudo) **Genética**, que é entendida como o estudo dos mecanismos do aumento dos conhecimentos.

Convém esclarecer que, segundo o professor Ribeiro Alves, as teorias de Piaget têm comprovação em bases científicas. Ou seja, ele não somente descreveu o processo de desenvolvimento da inteligência mas, experimentalmente, comprovou suas teses.

As teorias piagetianas abrem campo de estudo não somente para a psicologia do desenvolvimento, mas também para a sociologia e para a antropologia, além de permitirem, o que é mais importante para este estudo, que os pedagogos tracem uma metodologia baseada nas suas descobertas.

#### 2.3.5.1 A Organização e a Adaptação

Jean Piaget, para explicar o desenvolvimento intelectual, partiu da ideia que os atos biológicos são atos de adaptação ao meio físico e organizações do meio ambiente, sempre procurando manter um equilíbrio. Assim, Piaget entende que o desenvolvimento

intelectual age do mesmo modo que o desenvolvimento biológico. Tafner, (2004, apud Wadsworth, 1996) acrescenta que para Piaget, a atividade intelectual não pode ser separada do funcionamento "total" do organismo. Do ponto de vista biológico, organização é inseparável da adaptação: Eles são dois processos complementares de um único mecanismo, sendo que o primeiro é o aspeto interno do ciclo do qual a adaptação constitui o aspeto externo.

Segundo Chiabai (1990), a inteligência para Piaget é o mecanismo de adaptação do organismo a uma situação nova e, como tal, implica a construção contínua de novas estruturas. Esta adaptação refere-se ao mundo exterior, como toda adaptação biológica. Desta forma, os indivíduos se desenvolvem intelectualmente a partir de exercícios e estímulos oferecidos pelo meio que os cercam. O que vale também dizer que a inteligência humana pode ser exercitada, buscando um aperfeiçoamento de potencialidades, que evolui "desde o nível mais primitivo da existência, caracterizado por trocas bioquímicas até o nível das trocas simbólicas" (Chiabai, 1990, p. 3).

Para Piaget o comportamento dos seres vivos não é inato, nem resultado de condicionamentos. Para ele o comportamento é construído numa interação entre o meio e o indivíduo. Esta teoria epistemológica é caracterizada como interacionista. A inteligência do indivíduo, como adaptação a situações novas, portanto, está relacionada com a complexidade desta interação do indivíduo com o meio. Por outras palavras, quanto mais complexa for esta interação, mais "inteligente" será o indivíduo.

Tafner (2004, apud Pulaski, 1986) diz que segundo Piaget, a *adaptação* é a essência do funcionamento intelectual, assim como a essência do funcionamento biológico. É uma das tendências básicas inerentes a todas as espécies. A outra tendência é a organização. Que constitui a habilidade de integrar as estruturas físicas e psicológicas em sistemas coerentes. Ainda segundo o autor, a adaptação acontece através da organização, e assim, o organismo discrimina entre a miríade de estímulos e sensações com os quais é bombardeado e as organiza em alguma forma de estrutura. Esse processo de adaptação é então realizado sob duas operações, a *assimilação* e a *acomodação*.

### 2.3.5.2 A Assimilação e Acomodação

#### Os Esquemas

Antes de prosseguir com a definição da assimilação e da acomodação, é interessante introduzir um novo conceito que é amplamente utilizado quando essas operações, assimilação e acomodação, são empregadas. Esse novo conceito é o esquema (*schema*).

Tafner (2004), apud Wadsworth (1996) define os esquemas como estruturas mentais, ou cognitivas, pelas quais os indivíduos intelectualmente se adaptam e organizam o meio. Assim sendo, os esquemas são tratados, não como objetos reais, mas como conjuntos de processos dentro do sistema nervoso. Os esquemas não são observáveis, são inferidos e, portanto, são *constructos hipotéticos*.

Conforme ainda Tafner (2004) apud Pulaski (1986), esquema é uma estrutura cognitiva, ou padrão de comportamento ou pensamento, que emerge da integração de unidades mais simples e primitivas em um todo mais amplo, mais organizado e mais complexo. Dessa forma, temos a definição que os esquemas não são fixos, mas mudam continuamente ou tornam-se mais refinados.

Uma criança, quando nasce, apresenta poucos esquemas (sendo de natureza reflexa), e à medida que se desenvolve, os seus esquemas tornam-se generalizados, mais diferenciados e mais numerosos. Tafner 2004, apud Nitzke et al. (1997a), escreve que os esquemas cognitivos do adulto são derivados dos esquemas sensório-motor da criança. De facto, um adulto, por exemplo, possui um vasto arranjo de esquemas comparativamente complexos que permitem um grande número de diferenciações.

Estes esquemas são utilizados para processar e identificar a entrada de estímulos, e graças a isto o organismo está apto a diferenciar estímulos, como também está apto a generalizá-los.

### 2.3.6 Lev Vygotsky

Um outro autor, muito considerado nas exposições dos professores Delmina e Ribeiro Alves, que muito contribuiu para o construtivismo e as teorias de aprendizagem foi Lev Semionovitch Vygotsky nascido em 17 de Novembro de 1896 em Orsha na

BieloRússia. Foi um psicólogo, descoberto nos meios acadêmicos ocidentais apenas depois da sua morte, causada prematuramente por tuberculose, aos 37 anos. Pensador importante, foi pioneiro na noção de que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre por causa das interações sociais e humanas além das condições de vida.

Piaget e Vygotsky não chegaram a trabalhar juntos, pois Piaget só tomou conhecimento das pesquisas de Vygotsky após a sua morte. Apesar dos dois autores partilharem da ideia de que a aprendizagem é algo que vai se construindo e se desenvolvendo ao longo do tempo, eles tinham enfoques diferentes nas suas pesquisas. Classificamos, portanto, a obra de Piaget como dentro das teorias da psicologia cognitiva (desenvolvimento através de fases cognitivas) e Vygotsky dentro das teorias da psicologia sócio histórica (desenvolvimento através das interações humanas e sociais). Apesar da morte prematura de Vygotsky, ainda nos dias de hoje, ele é de grande influência para pedagogia e psicologia contemporâneas, que utilizam suas teorias para o desenvolvimento de materiais e metodologias de ensino e aprendizagem. Alguns livros de Vygotsky incluem conceitos que se tornaram largamente utilizados na área do desenvolvimento da aprendizagem. A maior parte de sua obra foi divulgada muito tempo depois da sua morte, até mesmo na Rússia, onde as suas ideias entraram no grande expurgo promovido por Stalin e sobreviveram somente graças à devoção de um grupo de seguidores da sua teoria sociocultural do desenvolvimento, que é cada vez mais pesquisada atualmente.

Para Fino (2004), um dos conceitos mais importantes para a pedagogia, é o de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que se relaciona com a diferença entre o que o aluno consegue aprender sozinho e aquilo que consegue aprender com a ajuda de um adulto ou colega mais capaz. A ZDP é, portanto, tudo o que a criança pode adquirir em termos intelectuais quando lhe é dado o suporte educacional devido. Segundo Gomes (2006) Vygotsky considera que “na ausência do outro o homem não se constrói homem”, ou seja, do relacionamento e interação com as outras pessoas surge a origem dos processos de aprendizagem e desenvolvimento humano. Em sua teoria sócio-interacionista a respeito do desenvolvimento humano, Vygotsky sustenta que todo conhecimento é construído socialmente, no âmbito das relações humanas. O homem é visto como um ser que transforma e é transformado nas relações produzidas em uma determinada cultura, e cultura é um produto da vida, da atitude social do homem

(Gomes, 2006).

Outra contribuição de grande importância desenvolvida por Vygotsky foi a relação que ele estabelece entre pensamento e linguagem, desenvolvida no seu livro "Pensamento e Linguagem". Para Vygotsky, o que nos torna humanos é a capacidade de utilizar instrumentos simbólicos.

As formas tipicamente humanas de pensar surgem, por exemplo, quando uma criança pega um objeto e consegue idealizá-lo em outro. Os animais, por mais inteligentes que sejam, podem no máximo utilizar o objeto, mas nunca criar situações imaginárias. O que nos torna humanos, segundo Vygotsky, é nossa capacidade de imaginação. A linguagem é considerada uma espécie de "objeto" muito especial, capaz de transformar decisivamente os rumos de nossas atividades. Quando aprendemos a linguagem específica de nosso meio sociocultural, transformamos radicalmente os rumos de nosso próprio desenvolvimento.

No sector educativo, a influência de Vygotsky também vem aumentando cada vez mais e vem dando origem a experiências das mais diversas. Não existe um método Vygotsky. Assim como Piaget, o psicólogo bielorusso é mais uma fonte de inspiração do que um guia para os educadores, afinal de contas para educar e para entender como aprendemos não há receita e vários modelos podem ser utilizados e combinados para sustentar e apoiar nossas metodologias de ensino.

Segundo Fino (2004) o que é muito importante reter é a influência do meio na aprendizagem. Parece não existir razão que justifique o estudo do desenvolvimento psicológico separado da compreensão das circunstâncias culturais dentro das quais os indivíduos nascem e crescem.

### **2.3.7 Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel**

Já vimos nos tópicos anteriores diversas teorias que tentam explicar como aprendemos e processamos as informações, mas não podemos esquecer que para haver aprendizagem antes de tudo é preciso haver a vontade de aprender. Esta vontade se traduz nas palavras motivação e afetividade. Só assim o aluno pode incorporar saberes que possibilitem aprendizagens significativas.

De acordo com David Paul Ausubel, (25/10/ 1918, Nova Iorque – 9/07/ 2008),

(conforme as exposições da Prof. Delmina Pires) grande psicólogo da aprendizagem, o mais importante no processo de ensino, é que a aprendizagem seja significativa, ou seja, que a matéria a ser aprendida precisa fazer algum sentido para o aluno. Isto acontece quando a nova informação se ancora nos conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aluno.

“A teoria da aprendizagem de Ausubel propõe que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados, para que possam construir estruturas mentais utilizando, como meio, mapas conceituais que permitem descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz” (Pelizzari et al, 2002, p.37).

Quando a matéria a ser lecionada não consegue ligar-se a algo já conhecido, ocorre o que Ausubel chama de aprendizagem mecânica ou *rote learning*. Ou seja, isto ocorre quando as novas informações são aprendidas sem interagirem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Assim, a pessoa decora fórmulas, leis e teorias para os exames e esquece logo após a avaliação.

Segundo Pelizzari et al. (2002) na aprendizagem significativa é preciso observar dois pontos muito importantes:

- O aprendiz precisa de ter disposição para aprender: se o indivíduo memorizar a matéria arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica;
- A matéria a ser aprendida tem que ser potencialmente significativa, ou seja, ela tem que ser logicamente e psicologicamente significativa: o significado lógico depende somente da natureza da matéria e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos materiais que têm significado ou não para si próprio.

A aprendizagem significativa pode acontecer por dois fatores distintos que podemos citar como:

- Receção – o conhecimento é apresentado na sua forma final para o aprendiz.
- Descoberta – o conhecimento deve ser descoberto pelo aprendiz. Depois de descoberto, a aprendizagem é significativa se o conteúdo se ligar a conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Segundo Cruz (2005) a aprendizagem significativa tem lugar quando as novas ideias se vão relacionando de forma não-arbitrária e substantiva com as ideias já

existentes: ideias âncora. Para tal, Ausubel distingue dois tipos de organizadores possíveis: expositivo e comparativo.

#### Organizador Expositivo:

Este tipo surge quando as novas ideias e conceitos a serem aprendidos não possuem as necessárias ideias mais inclusivas na estrutura cognitiva do aluno. Noutras palavras, quando o aluno não possui familiaridade com o assunto, deve-se recorrer a este organizador, que funcionaria, então, como ponte cognitiva entre aquilo que o estudante já sabe e aquilo que se deseja que ele aprenda.

#### Organizador Comparativo:

Para a situação em que já existem ideias às quais se podem ancorar os novos conceitos (e ideias) a serem trabalhados no curso, pode-se utilizar o organizador comparativo. Neste caso, o novo conteúdo seria primeiramente trabalhado a partir das semelhanças e diferenças existentes entre ele e aquilo que já é sabido.

Cruz (2005) destaca os seguintes pontos fundamentais da aprendizagem significativa:

O aluno só aprende quando encontra sentido no que aprende:

- 1. Só encontra sentido se partir dos conceitos que já possui;
- 2. Só encontra sentido se partir das experiências que já tem;
- 3. Só encontra sentido se relacionar entre si os conceitos aprendidos.

O aluno aprende através de hierarquias conceptuais por:

- 1. Aprendizagem superordenada;
- 2. Aprendizagem subordinada;
- 3. Aprendizagem combinatória;
- 4. Redes conceptuais, mapas conceptuais e marcos conceptuais.

Níveis básicos de aprendizagem:

- Percepção: aprender a perceber factos, exemplos e experiências;
- Conceptualização: aprender é conceptualizar (conceitos, teorias, princípios, leis, hipóteses);
- Representação: aprender é sobretudo representar (construir imagens mentais).

### 2.3.8 Aprendizagem autodirigida

A aprendizagem autodirigida é um conceito pouco explorado e não parece ser atribuída com relevância a nenhum estudioso. Mas, incluímo-la aqui devido a importância que parece assumir no ensino superior.

Segundo Oliveira (2012), citamos:

“O primeiro marco científico deve-se ao canadiano Allen Tough (1971), que estudou os projectos de aprendizagem dos adultos e verificou que cerca de 70% deles eram autoplaneados. Muitas outras investigações se seguiram em diferentes grupos e amostras, à luz do mesmo enquadramento, constatando-se de forma bastante consistente que muitos adultos mostram preferência por dirigir a sua aprendizagem (Hiemstra, 1992). Mas quem verdadeiramente popularizou o conceito foi Malcolm Knowles (1975), ao definir a aprendizagem autodirigida como “um processo, em que os indivíduos tomam a iniciativa, com ou sem a ajuda de outrem, no que respeita ao diagnóstico das suas necessidades de aprendizagem, à formulação de metas de aprendizagem, à escolha e implementação de estratégias apropriadas de aprendizagem, e à avaliação dessas mesmas aprendizagens” (p. 18).

A aprendizagem autodirigida é iniciada e comandada pelo aluno. Os alunos ativos aprendem mais do que os passivos já que agem premeditadamente e com uma maior motivação. Do mesmo modo, tendem também a reter mais e a empregar aquilo que aprendem por muito mais tempo (Marini Filho, 2006).

O ambiente de ensino *online* apoia o aluno na exploração de atividades individualizadas de aprendizagem. O aluno, pode trabalhar num computador em momento e lugar conveniente, pode procurar e utilizar os vastos recursos da Internet. Os alunos podem ainda, visitar bibliotecas, museus e vários institutos no mundo, conversar com profissionais, rever pesquisas recentes, ler jornais, etc.

Para que esta aprendizagem autodirigida possa correr melhor, o professor precisa de adotar alguns cuidados na elaboração dos conteúdos disponibilizados, de forma que os alunos possam aprender através de processos associativos. Quer dizer, é preciso aproveitar aquilo que eles já conhecem, praticar as suas capacidades, aumentar a retenção através da repetição e, o que é mais importante, conseguir que os alunos fiquem motivados para aprender.

Em síntese, o ensino de Estatística como qualquer outra disciplina deveria

merecer uma análise dos atores da educação à luz dos métodos considerados na Didática e na Psicologia Cognitiva. A Estatística em particular, por ser um parente com múltiplos problemas de insucesso devia merecer ainda maior carinho e atenção a fim de se alcançar o método ou o conjunto de métodos capazes de a tornar uma amiga do sucesso.

### **3. Capítulo III: Metodologia**

#### Sumário

No presente capítulo faz-se uma descrição das diferentes fases que integraram o planeamento e realização do estudo. Nesse sentido, formuladas as questões de investigação e objetivos do estudo, procederemos à caracterização e justificação da opção metodológica adotada, apresentaremos os instrumentos utilizados para a recolha de dados, a caracterização dos sujeitos da amostra, bem como os procedimentos que foram adotados para a recolha e tratamento estatístico dos dados.

#### **3.1. Caracterização do estudo**

Na Introdução desta dissertação foram formuladas as questões de investigação, que, no seu conjunto, visavam obter informação que nos permitisse por um lado, descortinar as possíveis causas das dificuldades de aprendizagem da Estatística no ensino superior de STP e, por outro, identificar as propostas para uma melhoria no ensino de Estatística.

O desenho do estudo foi pensado nesse sentido. Por isso mesmo trabalhámos com uma amostra de alunos de diversos cursos do ISP que avaliaram, segundo o seu ponto de vista pedagógico/didático, enquanto consumidores do sistema do ensino, o sucesso das aulas que beneficiaram enquanto alunos das disciplinas de Estatística.

A partir das informações recolhidas, realizamos uma análise comparativa de várias experiências sobre as dificuldades de ensino, em particular de disciplinas de Estatística, nas universidades e centros de pesquisa de Portugal, de Espanha, do Brasil e de outros países da América Latina, através de pesquisas sobretudo na internet, dada a escassez no nosso parque de literaturas afins.

A procura de respostas para as questões de investigação levou-nos desde logo a considerar que seria necessária uma amostra diversificada, nomeadamente em termos de curso, sexo, idade, origem e ocupação.

As investigações de um modo geral visam a criação do conhecimento científico, e para chegar aos resultados existem um conjunto de métodos que podem ser utilizados, dentre estes, planos experimentais, planos não experimentais ou descritivos, planos

qualitativos, planos quantitativos e planos mistos/específicos. Nesse sentido, não foi fácil decidir qual opção metodológica que melhor se adaptava ao nosso estudo, que apresentava ao mesmo tempo características de um estudo quantitativo e qualitativo.

Para tomar esta decisão antes de mais convinha entender o que é uma pesquisa e quais são os métodos disponíveis. A seguir apresentamos os resultados da investigação que fizemos a este respeito

Para Menezes (2001) pesquisar significa, de forma bem simples, procurar respostas para indagações propostas.

Para Gil (2006), a pesquisa tem um carácter pragmático, é um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

Para atingir seu objetivo fundamental, que é chegar à veracidade dos factos (Gil, 2006), a ciência se vale de diferentes métodos. A palavra metodologia vem do grego *methodos* (*meta+hodós*) significando “caminho para se chegar a um fim”.

Vimos várias opções de classificação de pesquisa, embora todas elas tenham aspetos comuns.

### **3.1.1 Classificação das pesquisas**

A classificação das pesquisas não parece ser uma questão pacífica, já que a análise de diversas obras disponíveis oferece-nos diversas formas de classificação.

Como diz Ponte et al. (2012) o exame das obras sobre metodologia de pesquisa revela a falta de uma classificação única.

Segundo Menezes (2001) existem várias formas de classificar as pesquisas. As formas clássicas de classificação, do ponto de vista de Menezes (2001) serão apresentadas a seguir:

#### **Do ponto de vista das suas finalidades, pode ser:**

- **Pesquisa Básica:** perspectiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais.

- **Pesquisa Aplicada:** perspectiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.

**Do ponto de vista da forma de abordagem do problema pode ser:**

- **Pesquisa Quantitativa:** considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas Estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação e análise de regressão).
- **Pesquisa Qualitativa:** considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenómenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas Estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para recolha de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

**Do ponto de vista de seus objetivos (Gil, 1991) pode ser:**

- **Pesquisa Exploratória:** visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vista a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e a análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso.
- **Pesquisa Descritiva:** visa descrever as características de determinada população ou fenómeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de recolha de dados: questionário e

observação sistemática. Assume, em geral, a forma de pesquisa por inquérito.

- **Pesquisa Explicativa:** visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenómenos. Aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o “porquê” das coisas. Quando realizada nas ciências naturais, requer o uso do método experimental, e nas ciências sociais requer o uso do método observacional. Assume, em geral, as formas de Pesquisa Experimental e Pesquisa Expost-facto.

**Do ponto de vista dos procedimentos técnicos (Gil, 2006), pode ser:**

- **Pesquisa Bibliográfica:** quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet.
- **Pesquisa Documental:** quando elaborada a partir de materiais que não receberam tratamento analítico.
- **Pesquisa Experimental:** quando se determina um objeto de estudo, selecionam-se as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definem-se as formas de controlo e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.
- **Levantamento:** quando a pesquisa envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.
- **Estudo de Caso:** quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.
- **Pesquisa Expost-Facto:** quando o “experimento” se realiza depois dos factos.
- **Pesquisa-Ação:** quando concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo. Os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

- **Pesquisa Participante:** quando se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

Ponte et al. (2007) adotam outra classificação, que segundo ainda Ponte et al. (2012) procura agrupar principalmente os pensamentos de Gil (1991), Malhotra (2001), Bardin (1997), Cervo & Bervian (1996), Araújo & Oliveira (1997), Yin (2001) e Vergara (2005), e que se resume no seguinte quadro:

**Tabela 3: Classificação das Pesquisas segundo Ponte et al**

Classificação quanto aos objetivos específicos	Classificação quanto ao delineamento	Classificação quanto à natureza	Técnica de recolha de dados	Técnica de análise de dados
-Pesquisa exploratória -Pesquisa descritiva; -Pesquisa explicativa	-Pesquisa documental -Pesquisa bibliográfica - Levantamento -Pesquisa experimental -Pesquisa ex-post-facto - Estudo de caso - Pesquisa-ação	-Pesquisa qualitativa - Pesquisa quantitativa - Pesquisa quantitativa-qualitativa	-Entrevista -Questionário -Observação - Documentação indireta – documental - Documentação indireta – bibliográfica	-Técnicas de análise de dados qualitativa -Técnicas de análise de dados quantitativa

Pelo que pudemos perceber todas as classificações das pesquisas fazem uma abordagem comum, apenas as terminologias de agrupamentos é que variam.

Também percebemos que o aspeto mais debatido é se a pesquisa é quantitativa ou qualitativa ou mista segundo o tipo de dados com que se vai trabalhar.

Conforme descreve a tabela nº 3, para Ponte et al. (2007), quanto à natureza, as pesquisas científicas podem ser classificadas em três modalidades: a qualitativa, a quantitativa e a quanti-quali. A *pesquisa qualitativa* se dedica à compreensão dos significados dos eventos, sem a necessidade de apoiar-se em informações Estatísticas. Na *pesquisa quantitativa*, a base científica vem do Positivismo, que durante muito tempo foi sinónimo de Ciência, considerada como investigação objetiva que se baseava em variáveis mensuráveis e proposições prováveis. A *pesquisa quanti-quali*, como o próprio nome sugere, representa a combinação das duas citadas modalidades, utilizando em parte do trabalho a visão positivista, e em outra parte a visão fenomenológica,

aproveitando-se o que há de melhor em cada uma delas.

A *pesquisa qualitativa*, que geralmente, analisa pequenas amostras não necessariamente representativas da população, procurando entender as coisas, em vez de mensurá-las, é considerada essencialmente de campo, sendo bastante utilizada nas ciências sociais, porquanto a maioria dos estudos nesta área está relacionada a fenômenos de grupos ou sociedades, em que o investigador deve atuar onde se desenvolve o objeto de estudo.

Por outro lado e segundo ainda Ponte et al. (2007) a *pesquisa quantitativa* que surgiu sob a influência do Positivismo, caracteriza-se fundamentalmente pelo distanciamento do pesquisador do objeto da pesquisa, além de defender a utilização de procedimentos rigorosamente empíricos, visando o máximo de objetividade possível no estudo realizado. Sendo assim, a neutralidade do pesquisador constitui um ponto muito importante para o estudo.

Pode-se definir a *pesquisa quantitativa* como aquela que, estando voltada para a mensuração de segmentos do mercado e das informações qualitativas preexistentes ou levantadas pela pesquisa qualitativa. A pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplicar alguma forma de análise Estatística. Ponte et al. (2007, p. 8) cita que “Na maioria das vezes, esse tipo de pesquisa deve suceder a pesquisa qualitativa, já que esta última ajuda a contextualizar e a entender o fenômeno”.

E, finalmente, defende que “A *pesquisa quanti-quali*” compreende a utilização de ambas as naturezas, quantitativa e qualitativa, numa pesquisa científica. Estudos de natureza quanti-quali têm como base tanto o positivismo como a fenomenologia” (p. 8).

Para Wainer (2012) a pesquisa quantitativa vem da tradição das ciências naturais, onde as variáveis observadas são poucas, objetivas e medidas em escalas numéricas. O seu principal ônus baseia-se na medição (normalmente numérica) de poucas variáveis objetivas, na ênfase dada à comparação de resultados e no uso intensivo de técnicas Estatísticas. Realça também a concepção Filosófica da pesquisa quantitativa que a associa a uma visão dita positivista onde:

- As variáveis a serem observadas são consideradas objetivas, isto é, diferentes observadores obterão os mesmos resultados em observações distintas;
- Não há desacordo do que é *melhor* e o que é *pior* para os valores dessas variáveis objetivas;

- Medições numéricas são consideradas mais ricas que descrições verbais, pois elas se adequam à manipulação Estatística.

A pesquisa qualitativa baseia-se na observação cuidadosa dos ambientes onde o sistema está a ser usado ou onde será usado e no entendimento das várias perspetivas dos utilizadores ou potenciais utilizadores do sistema.

Concluimos então que, segundo as características do nosso estudo parece-nos poder enquadrá-lo numa pesquisa do tipo experimental de natureza qualitativa – quantitativa, ou seja encerra um método de combinação “*quanti-quali*”, Ponte et al. (2012, p. 8)

Segundo Günther (2006) enquanto participante do processo de construção de conhecimento, idealmente, o pesquisador não deveria escolher entre um método ou outro (qualitativo ou quantitativo), mas utilizar as várias abordagens, qualitativas e quantitativas que se adequam à sua questão de pesquisa. Do ponto de vista prático existem razões de ordens diversas que podem induzir um pesquisador a escolher uma abordagem, ou outra.

Haverá alguns autores que argumentam contra a combinação dos dois métodos como por exemplo, Turato (2004) que segundo Günther (2006, apud Turato, 2004, p. 22) alerta para uma “*lamentável indiferença à real não-harmonia dos paradigmas*”. Porém, Günther (2006) ressalta, entretanto, que uma abordagem mista não implica, necessariamente numa algaravia metodológica. Este autor defende ainda que à medida que perguntas de pesquisa frequentemente são multifacetadas, comportam mais do que um método, mas chama atenção que é a da competência específica do pesquisador, a qual inclui a sabedoria para, quando for apropriado, não realizar uma pesquisa por extrapolar determinadas habilidades, ao invés de modificar a pergunta em função da sua competência, por um lado, e por outro para avaliar os meios e tempo disponíveis, bem como o acesso à população a ser estudada.

Günther (2006) finaliza o seu raciocínio, dizendo que, citamos:

“Em suma, a questão não é colocar a pesquisa qualitativa *versus* a pesquisa quantitativa, não é decidir-se pela pesquisa qualitativa *ou* pela pesquisa quantitativa. A questão tem implicações de natureza prática, empírica e técnica. Considerando os recursos materiais, temporais e pessoais disponíveis para lidar com uma determinada pergunta científica, coloca-se para o pesquisador e para a sua equipe a tarefa de encontrar e usar a abordagem teórico-metodológica que permita, num mínimo de tempo, chegar a um

resultado que melhor contribua para a compreensão do fenómeno e para o avanço do bem-estar social” (p. 207).

Ora, o tipo de questões levantadas, os meios e o tempo disponível bem como a característica da população, alvo levou-nos a optar necessariamente por uma pesquisa combinada quanti – quali. No tópico seguinte mostraremos como organizamos as perguntas para combinar os dois métodos.

### **3.2. Procedimentos**

A seguir mostraremos cada procedimento adotado de uma forma mais detalhada, começando por apresentar a base de sondagem ou população, a amostra utilizada, o instrumento de recolha de dados e, por último, os métodos de tratamento de dados.

Na realização de uma pesquisa, segundo Rover (2006, apud Oliveira, 2003, p. 66), depois de definidas as fontes de dados e o tipo de pesquisa, que pode ser de campo ou de laboratório, devemos levantar as técnicas a serem utilizadas para a recolha de dados, destacando-se: questionários, entrevistas, observação, formulários e discussão em grupo.

Para Mill & Fidalgo (2007) as pesquisas científicas têm sido desenvolvidas pelo uso de estratégias de recolha de dados tradicionais e já consolidadas. Normalmente, o questionário, a entrevista, a observação, o experimento e o grupo focal, entre outras, estão entre as formas comuns de obtenção de dados para a pesquisa científica. Com pequenas variações, têm sido essas as técnicas básicas de recolha de dados mais frequentes.

Utilizado principalmente para obtenção de dados quantitativos, segundo Mill & Fidalgo (2007), o inquérito por questionário é normalmente elaborado com uma série de perguntas dirigidas a uma amostra representativa da população. Em geral, as questões são pré-codificadas para facilitar a análise Estatística dos dados. Trata-se de um importantíssimo meio de recolha de dados, especialmente quando utilizado de forma complementar a outras técnicas (como a entrevista, por exemplo).

A entrevista pode ser classificada como estruturada, semiestruturada ou não-estruturada e, dessa forma, pode ser empregada em situações distintas e para finalidades

diferentes. O tipo de dados que se quer obter é que vai direcionar o grau de estruturação da entrevista. Uma entrevista estruturada possibilita a obtenção de dados qualitativos, permitindo também a obtenção e análise de dados quantitativos, ao passo que a entrevista não-estruturada é mais adequada para obtenção de grande quantidade de dados qualitativos. Entretanto, ambas possuem uma riqueza específica. Independentemente do nível de estruturação da entrevista, até hoje, ela é um dos métodos mais ricos de recolha de informações.

Consideramos que no nosso estudo utilizamos um questionário. Mas o que é um questionário?

A seguir apresentamos os resultados da nossa investigação sobre o questionário. Iniciamos com uma citação de Chagas (2011) que chama atenção para os principais erros numa pesquisa:

“Em um processo de pesquisa podem ocorrer dois tipos de erros. São eles os erros amostrais e os erros não-amostrais. O primeiro está ligado a falhas nos processos de escolha da amostra e da determinação do seu tamanho. Quanto aos erros não-amostrais, inúmeras são as fontes de sua ocorrência; entre elas, questionários de dados mal elaborados, com questões tendenciosas ou dúbias e a escolha ou o uso incorreto de escalas de medição. A mensuração sempre ocorre em situações complexas, onde diversos fatores influenciam as características medidas e o processo de mensuração, podendo gerar erros não amostrais” (p. 2).

Segundo Wainer (2007) questionários são uma forma rápida e simples para avaliar as opiniões, objetivos, anseios, preferências, crenças, etc. de pessoas. Mas por ser uma forma simples, se mal concebida, pode levar a um viés considerável. Para este curso, questionários são um conjunto de perguntas com respostas predefinidas ou perguntas de **resposta fechada** (*closed questions*), que são respondidas, ou pelos próprios sujeitos da pesquisa (questionários **auto-aplicados**), ou por observadores que estão avaliando os sujeitos. Se um questionário é auto-aplicado, diremos que os sujeitos da pesquisa são os **respondentes**.

O uso de questionários envolve as seguintes fases:

- elaboração das perguntas e respostas;
- amostragem da população;
- avaliação das respostas ;
- análise dos resultados.

Segundo Chagas (2011) um questionário para ser eficaz deve conter os seguintes tipos de informação:

**a) Identificação do inquirido**

Neste ponto colhe-se apenas o nome do respondente, deixando-se seus dados gerais para o final, do questionário, com vistas a se evitarem vieses, conforme explicado mais adiante. Mas, como é o nosso caso, quando se opta por pesquisa anónima é lógico que se suprime o nome, podendo haver outras formas de identificação.

**b) Solicitação de cooperação**

É importante motivar o inquirido através de uma prévia exposição sobre a entidade que está promovendo a pesquisa e sobre as vantagens que essa pesquisa poderá trazer para a sociedade e em particular para o próprio inquirido, se for o caso.

**c) Instruções**

As instruções de preenchimento deverão ser claras e objetivas ao nível de entendimento do inquirido e não somente ao nível de entendimento do pesquisador.

**d) Informações solicitadas**

É efetivamente o que se pretende pesquisar.

**e) Informações de classificação do inquirido**

Os dados de classificação do inquirido normalmente deverão estar no final do questionário. Pode ocorrer distorção se estiverem no início porque o entrevistado poderá distorcer as respostas, caso seus dados pessoais já estejam revelados no início da pesquisa.

Seguindo ainda Chagas (2011) para se elaborar um questionário deve-se seguir os seguintes passos ou roteiro:

**a) Estabelecer uma ligação com:**

- O problema e os objetivos da pesquisa;
- As hipóteses da pesquisa;
- A população a ser pesquisada;
- Os métodos de análise de dados escolhidos ou disponíveis.

A determinação das informações a serem buscadas deve fluir naturalmente neste momento do processo, desde que as etapas precedentes da pesquisa tenham sido meticulosamente elaboradas. O desenvolvimento do questionário está ligado à formulação exata do problema a ser pesquisado e ao objetivo da pesquisa

#### **b) Tomar as decisões referentes aos seguintes pontos da pesquisa**

- Conteúdo das perguntas;
- Formato das respostas, desejado;
- Formulação das perguntas;
- Sequência das perguntas;
- Apresentação e layout;
- Pré-teste.

Outros aspetos a ter em conta na elaboração de perguntas podem ser o tamanho, singularidade, desdobramento, exatidão, subjetividade, risco de receio de resposta, respostas de escolha múltipla ou dicotómica e codificação das respostas.

Neste trabalho optou-se por uma pesquisa através de inquérito por questionário presencial.

Esta pesquisa é do tipo experimental e no essencial de carácter misto quanti-quali, como vimos no parágrafo anterior, ou seja comporta questões do tipo quantitativo e do tipo qualitativo.

Para a medição das variáveis qualitativas procedeu-se da seguinte maneira:

- Nas perguntas fechadas foram predefinidas categorias que na visão do autor caracterizam as variáveis e que são submetidas à opção seletiva;
- Nas perguntas abertas, segundo as respostas dos inquiridos, foram identificadas as diferentes categorias capazes de sistematizar a análise por pergunta.

Este trabalho de investigação é desenvolvido no meio onde trabalha o investigador, ou seja o autor do estudo é professor de Estatística no ISP, Instituto Superior Politécnico de S. Tomé e Príncipe, e procede dos trabalhos investigativos neste estabelecimento de ensino, tendo constituído a amostra dentre os alunos locais.

Conforme as explanações supracitadas no que se refere ao questionário, as perguntas e as categorias de análise, após a recolha e o tratamento dos dados, com o apoio do SPSS, esperamos chegar às conclusões que respondam às perguntas propostas.

Os resultados serão apresentados de forma a permitir, por um lado, uma análise individual das perguntas, e por outro, análises cruzadas, a partir das quais se podem tirar as conclusões globais.

### **3.3. População e amostra**

Do ponto de vista estatístico, Batanero e Godino (2004) definem *população (ou universo)* como o conjunto total de objetos que são de interesse para um determinado problema. Os objetos podem ser pessoas, animais, produtos fabricados, etc. Cada um deles recebe o nome de elemento (ou indivíduo da população).

Se a população é finita (ou pequena), o melhor procedimento é a inspeção de cada indivíduo (se isso for possível). Neste caso o procedimento é chamado censo. No entanto, os problemas mais interessantes envolvem normalmente as populações infinitas ou finitas que são difíceis, de custo muito elevado, de tempo muito moroso ou impossíveis de fiscalizar. Isto implica ter de seleccionar, por meio de processos apropriados, um subconjunto de  $n$  elementos da população, que constituem uma amostra de tamanho  $n$ , analisar as características de interesse, e depois generalizar estes resultados para a população. Esta generalização à população é realizada através dos métodos de uma secção da Estatística que é conhecida por inferência Estatística.

No nosso estudo a população eleita foi os estudantes do ISP, Instituto Superior Politécnico de S. Tomé e Príncipe, que frequentaram disciplinas de Estatística em diferentes cursos, num total de 24, desde o ano letivo 2005/06 até 2010/2011, constituída por 497 indivíduos, com idade compreendida entre 22 e 44 anos, sendo cerca de 233 (a julgar pelos nomes) do sexo feminino, constituindo cerca de 46,8% dos matriculados.

Neste caso era quase impossível um recenseamento pelos elevados custos de tempo e dinheiro que acarretaria, por um lado, e por outro, pela quase impossibilidade de reunir todos eles, já que muitos já não eram estudantes presentes.

Por isso optou-se por eleger uma amostra de 36 indivíduos procurando obedecer à maior diversidade possível, entre idade, tipo de curso, ocupação profissional, sexo, estado civil e tipo de curso.

Os dados que permitem a caracterização da amostra resultam das respostas às perguntas do Grupo 1, isto é, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 e 1.5. do questionário:

Desta forma, a pergunta “1.1. Sua Idade (anos)” produziu 36 respostas, distribuídas na Tabela 5.

**Tabela 4: Quadro da distribuição das idades, pergunta 1.1**

Idades	Frequenc	Percentag
20-24	8	22,2%
25-29	20	55,6%
30-34	4	11,1%
≥35	4	11,1%
Total	36	100,0%

Denota-se que os sujeitos na sua maioria (55,6%) têm 25 a 29 anos

Por outro lado a pergunta “1.2. Sexo:” resultou 36 respostas das quais 13 (36,1%) masculinos e 23 (63,9%) femininos

Em seguida, a pergunta “1.3. Por quantos elementos é constituído o seu agregado familiar?” devolveu 36 respostas com a seguinte frequência:

**Tabela 5: Quadro da distribuição do agregado familiar**

Agregado Familiar	Frequenc	Percentag
1 - 3	12	33,3%
4 - 6	16	44,4%
>6	8	22,2%
Total	36	100,0%

*A maior parte dos sujeitos (44,4%) tem um agregado com 4 a 6 elementos*

Por sua vez, a pergunta “1.4. Seu Estado Civil” mereceu 36 respostas, organizada da seguinte forma:

**Tabela 6: Quadro da distribuição do estado civil**

Estado C.	Frequenc	Percent
Casado	5	13,9
Divorciado	1	2,8
Solteiro	25	69,4
União facto	5	13,9
Total	36	100,0

Como se vê os sujeitos da amostra são na maioria solteiros, 69,4%.

Finalmente, a pergunta “1.5. Qual a sua atividade profissional?” produziu 36 respostas com a seguinte distribuição:

**Tabela 7: Quadro da distribuição da atividade profissional**

Atividade Profissional	Frequência	Percent
Conta de Outrem	6	16,7
Cargo Politico	1	2,8
Estudante Apenas	9	25,0
Funcionário Público	20	55,5
Total	36	100,0

Salienta-se que os sujeitos da amostra são na maioria, 55,5%, funcionários públicos.

### 3.3.1 Planeamento amostral

A decisão para a constituição da amostra pressupõe ter conhecimento mínimo sobre as técnicas de amostragem, para ter em mente que tipo de amostragem utilizar. A formação do autor do estudo em Estatística e Gestão de Informação facilitou a sua movimentação nesta área. Em resumo trazemos aqui os principais conhecimentos nesta matéria, com suporte nos autores Manzato e Santos (2012), Fonseca e Martins (1996) e Batanero e Godino (2004).

As amostras podem ser classificadas em duas categorias principais: as não-probabilísticas e as probabilísticas.

Amostras não-probabilísticas são também, muitas vezes, empregadas em trabalhos estatísticos, por simplicidade ou por impossibilidade de se obterem amostras probabilísticas, como seria desejável. Como em muitos casos os efeitos da utilização de uma amostragem não-probabilística podem ser considerados equivalentes aos de uma amostragem probabilística, resulta que os processos não-probabilísticos de amostragem têm também a sua importância.

### **3.3.1.1 Amostragem não-probabilística**

Apresentamos a seguir alguns tipos ou características de amostragem não-probabilística:

- 1- *Inacessibilidade a toda a população*: é o caso em que parte da população não tem existência real, ou seja, uma parte da população é ainda hipotética;
- 2- *Amostragem a esmo ou sem norma*: é aquela em que o amostrador, para simplificar o processo, procura ser aleatório sem, no entanto, realizar propriamente o sorteio usando algum dispositivo aleatório confiável;
- 3- *A população é formada por material contínuo*: nesse caso é impossível realizar amostragem probabilística, devido à impraticabilidade de um sorteio rigoroso;
- 4- *Amostragens intencionais*: enquadram-se aqui os diversos casos em que o amostrador deliberadamente escolhe certos elementos para pertencer à amostra, por julgar tais elementos bem representativos da população. O perigo desse tipo de amostragem é obviamente grande, pois o amostrador pode facilmente se equivocar em seu pré-julgamento;
- 5- *Amostragem por quotas*: em que são definidas previamente quotas de indivíduos a incluir na amostra de acordo com diversos parâmetros que caracterizam a população.

### **3.3.1.2 Amostragem probabilística**

A amostragem será probabilística se todos os elementos da população tiverem probabilidade conhecida, e diferente de zero, de pertencer à amostra.

Segundo esta definição, a amostragem probabilística implica um sorteio com regras bem determinadas, cuja realização só será possível se a população for finita e totalmente acessível.

As técnicas da Estatística Indutiva pressupõem que as amostras utilizadas sejam probabilísticas, o que muitas vezes não se pode conseguir. No entanto o bom senso irá indicar qual o processo de amostragem, embora não sendo probabilístico, pode ser, para efeitos práticos, considerado como tal. Isso amplia consideravelmente as possibilidades de utilização do método estatístico em geral.

Apresentamos a seguir algumas das principais técnicas de amostragem probabilística:

- 1- *Amostragem casual simples*: também chamada de *simples ao acaso*, *aleatória*, *casual*, *simples*, *elementar*, é equivalente a um sorteio de loteria. Nela, todos os elementos da população têm igual probabilidade de pertencer à amostra, e todas as possíveis amostra têm também igual probabilidade de ocorrer;
- 2- *Amostragem sistemática*: quando os elementos da população se apresentam ordenados e a retirada dos elementos da amostra é feita periodicamente;
- 3- *Amostragem por meio de conglomerados*: quando a população apresenta uma subdivisão em pequenos grupos, chamados conglomerados, é possível fazer-se a *amostragem por meio desses conglomerados*, a qual consiste em sortear um número suficiente de conglomerados, cujos elementos constituirão a amostra. Ou seja, as unidades de amostragem, sobre as quais é feito o sorteio, passam a ser os conglomerados e não mais os elementos individuais da população;
- 4- *Amostragem estratificada*: muitas vezes a população se divide em subpopulações ou estratos, sendo razoável supor que, de estrato para estrato, a variável de interesse apresente um comportamento substancialmente diverso, tendo, entretanto comportamento razoavelmente homogêneo dentro de cada estrato. Em tais casos, se o sorteio dos elementos da amostra for realizado sem se levar em consideração a existência dos estratos, pode acontecer que os diversos estratos não sejam convenientemente representados na amostra, a qual seria mais influenciada pelas características da variável nos estratos mais favorecidos pelo sorteio. Evidentemente, a tendência à ocorrência de tal facto será tanto maior quanto menor o tamanho da amostra;

5- *Amostragem múltipla*: numa *amostragem múltipla*, a amostra é retirada em diversas etapas sucessivas. Dependendo dos resultados observados, etapas suplementares podem ser dispensadas. Esse tipo de amostragem é, muitas vezes, empregado na inspeção por amostragem. Sua finalidade é diminuir o número médio de itens inspecionados a longo prazo, baixando assim o custo da inspeção. Um caso extremo de amostragem múltipla é a *amostragem sequencial*. A amostra vai sendo acrescida item por item, até se chegar a uma conclusão no sentido de aceitar ou rejeitar uma dada hipótese.

No nosso estudo, dada a inacessibilidade à toda a população, uma vez que boa parte da população não tem existência localizável, por ser constituída por um elevado número de alunos que já terminaram o seu curso, não seria fácil identificar a sua localização, optamos por uma amostra não probabilística, mas ainda assim garantindo a maior variabilidade possível entre os alunos selecionados.

### **3.4. Instrumentos de recolha de dados**

O instrumento de recolha de dados foi um questionário com 26 perguntas, organizadas em 5 grupos donde 2 são de caracterização dos inquiridos e 24 de pesquisa propriamente dita. Dentre as perguntas 9 são fechadas, 7 são de resposta aberta e 8 são parcialmente abertas, isto é dão a possibilidade ao inquirido de precisar, descrever ou justificar a sua resposta.

Este questionário foi construído paulatinamente, tendo a sua primeira versão sido utilizada como instrumento apresentado na unidade curricular de Metodologia de Investigação. As versões posteriores foram produto de melhoramentos sucessivos após a sua experimentação junto de alunos e colegas professores e discutido com os professores do curso até se chegar à validação da última versão.

O questionário encontra-se em anexo (Anexo 3).

Para sistematizar a análise, os objetivos, as questões de investigação e as perguntas do questionário estão relacionadas conforme o seguinte quadro:

**Tabela 8: Quadro de relação entre Objetivos, Questões e Perguntas do questionário**

Objetivos	Questões de investigação	Questões no questionário	Observações
1- Compreender as razões do fraco sucesso nas disciplinas de Estatística no Ensino Superior em S. Tomé e Príncipe;	a- O que pensam os alunos sobre as razões do fraco sucesso nos resultados das disciplina de Estatística no Ensino Superior?	2.3 e 3.1	
2- Identificar os principais constrangimentos no processo ensino/aprendizagem da Estatística em S. Tomé e Príncipe	b- As razões do fraco sucesso no ensino e aprendizagem de Estatística estão relacionadas com o ensino de matemática?	3.2.1 e 3.2.2	
	c- As razões do fraco sucesso no ensino e aprendizagem de Estatística são consequência da metodologia aplicada no ensino de Estatística?	5.1, 5.25.3	
	d- Qual é a influência da base propedêutica no sucesso da aprendizagem de Estatística?	2.1, 2.2.1	
	e- Há ligação entre as causas das dificuldades de aprendizagem e a situação socioeconómica dos alunos?	Grupo 1	
	f- A disponibilidade e a motivação dos alunos, condicionadas pela noção de interesse e aplicação da Estatística, poderá determinar esse fraco sucesso?	3.3, 3.4, 3.5, 4.1 e 4.5	
3- Identificar as perceções dos alunos relativamente às estratégias que consideram mais adequadas para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística	g- Quais são as propostas dos alunos para colmatar as dificuldades de aprendizagem da Estatística?	5.4 e 5.5	

### 3.5. Implementação da parte experimental

Dadas as características das perguntas de resposta aberta em que o aluno inquirido está livre de se pronunciar, foi necessário, tendo em conta as respostas dos inquiridos, definir uma unidade de análise e respetivas categorias afim de poder controlar o tratamento estatístico das respostas. Como unidade de análise considerou-se cada opinião identificada nas respostas. Tais são as perguntas do grupo 5:

**Para a pergunta 5.1, “Descreva este trabalho”** definimos as seguintes categorias:

**Bom:** respostas que abonam o trabalho com o adjetivo “Bom”;

**Grupo:** o trabalho permitiu desenvolver aptidões de trabalho em grupo;

**Praticar:** o trabalho permitiu praticar os temas lecionados.

Para a pergunta 5.2, as respostas para componente “Porquê” foram assim categorizadas:

**Detetar dificuldades individuais:** que permite o aluno autoavaliar-se;

**Mais efeito:** as opiniões que atribuem o trabalho em grupo a vantagem de partilhar o conhecimento entre os que sabem mais e os menos. O efeito de Vygotsky.

**Para a pergunta 5.3 “Tendo em conta as aulas de Estatísticas em que participou no ensino superior, descreva as principais características dessas aulas”,** definimos as seguintes categorias:

**Boas:** nas opiniões que atribuem este adjetivo;

**Equilibradas:** para as que referem um equilíbrio nas aulas entre a teoria e a prática (exercícios);

**Intensivas:** para as que referem as aulas com muito intensas em termos de transmissão dos conteúdos, sem tempo para exercitar;

**Práticas:** para as opiniões que consideram as aulas como mais práticas (exercícios) do que teóricas;

**Teóricas:** para as opiniões que consideram as aulas como mais teóricas, com poucos exercícios.

**Para a pergunta 5.4 e 5.5, os textos das respostas convergiam em conteúdo, formalizamos para ambas a seguintes categorias:**

**Alunos:** reúne todas as opiniões que se referem à atuação do aluno enquanto aprendiz, tais como interesse pela disciplina, assiduidade, tempo de estudo/exercitação e participação ativa nas aulas;

**Metodologia:** reúne opiniões referentes à atuação do professor ou da direção pedagógica, métodos de transmissão e método de avaliação;

**Programas:** reúne as opiniões que se referem ao conteúdo a lecionar versus à quantidade de tempo programado para a disciplina no currículo escolar;

**Livros:** reúne as opiniões que consideram todos os aspetos que se referem às Fontes de estudo, isto é ao acesso aos elementos que permitem estudar/pesquisar ou exercitar sobre os conteúdos da disciplina, sejam fontes bibliográficas (livros, apontamentos) ou internet;

**Aplicação:** opiniões que se referem à aplicação prática dos conteúdos aprendidos na sala de aula, seja através de trabalhos, seja através de exemplos práticos;

**Tempo:** opiniões que se referem ao tempo (horas de estudo fora das aulas) que os alunos disponibilizam para estudar, exercitar;

**Base:** refere-se à base propedêutica anterior ao curso, ou seja conhecimentos âncora.

### **3.6. Recolha de dados**

Os questionários foram administrados diretamente pelo autor do estudo, sem a intervenção de inquiridores adicionais. Isso foi bastante facilitado pelo facto do autor ser professor do ISP e conhecer muito bem o habitat da população alvo.

Os dados foram recolhidos de fonte primária através de contactos pessoais ao vivo (presencial). Após a recolha, foi feita uma crítica dos dados a fim de verificar incongruência e falhas possíveis seja por incompreensão do texto seja por lapso de preenchimento tendo sido sanadas todas as lacunas detetadas.

#### 4. Capítulo IV: Análise e tratamento de dados

Neste capítulo apresentam-se os dados relativos às respostas dos inquiridos, bem como a sua discussão e análise. As respostas serão organizadas conforme foram definidos os objetivos/questões e pela forma como foram associadas às questões do questionário.

##### 4.1. Razões do insucesso no ensino/aprendizagem de Estatística

As razões do insucesso em Estatística, tendo em conta as opiniões dos alunos resultaram das respostas dadas às questões 2.3 e 3.1 (anexo 3).

Assim, relativamente à questão “2.3. *Considera a Estatística uma disciplina muito difícil de aprender?*” obtiveram-se 36 respostas, dentre as quais apenas 13 (36,1%) declaram “sim”, tendo os outros 23 distribuídos conforme a tabela 9:

**Tabela 9: Quadro de respostas da pergunta 2.3**

Xi	Frequência	%
Não	21	58,3
Não Sabe	2	5,6
Sim	13	36,1
Total	36	100,0

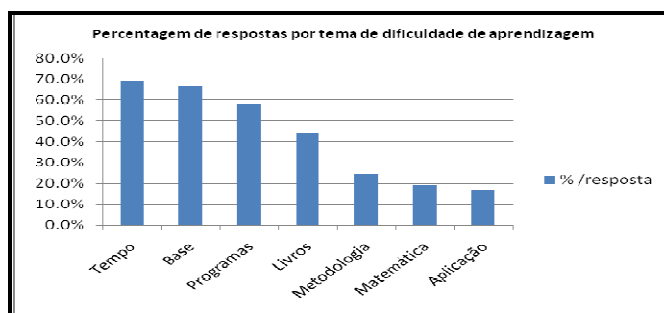
Porém, na segunda parte da pergunta, “Porquê?”, em que os alunos puderam justificar abertamente a sua opção anterior, obtiveram-se 22 respostas, donde 16 (72,7%) referiram a componente prática (como uma insuficiência sentida) e o caráter de exigência de exercitação intensiva da disciplina.

Relativamente à questão “3.1. *Assinale apenas as três principais dificuldades na aprendizagem da Estatística*”, obtiveram-se 36 respostas, perfazendo 108 assinalações, em combinação de 3 por resposta, das quais resulta o seguinte quadro analítico (Tabela n.º10):

**Tabela 10: Razões das dificuldades na aprendizagem de Estatística, pergunta 3.1**

Temas	Quantidade	% /Resposta	% /Assinalações
Tempo/disponibilidade para exercitar	25	69,4%	23,15%
Falta de bases anteriores	24	66,7%	22,22%
O tempo para cumprir o programa é curto	21	58,3%	19,44%
Falta de livros adequados	16	44,4%	14,81%
A metodologia dos professores não é a melhor	9	25,0%	8,33%
Não me dou bem com as disciplinas matemáticas	7	19,4%	6,48%
Não vejo aplicação prática desta disciplina	6	16,7%	5,56%
Outras	0	0%	0%
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>100%</b>

Graficamente ficamos com a seguinte elucidação:

**FIGURA 3: Gráfico ilustrando as respostas à pergunta 3.1**

Nesta resposta destacam-se os três fatores mais votados, sendo “Tempo/disponibilidade para exercitar” com 69,4%, “Falta de bases anteriores” com 66,7% e “O tempo para cumprir o programa é curto” com 58,3%.

Estes três fatores estão interligados entre si. Pois, 72% das respostas a justificar a dificuldade de estudar Estatística referiram a intensidade prática das aulas, isto é a necessidade intensa de exercitar. Ora, a falta de bases deixa os alunos mais longe da compreensão. Para vencer esta adversidade era necessário ter mais tempo para exercitar. Mas, acontece que nas aulas não há tempo para tal porque o programa é inflacionado pela lenta compreensão dos alunos, por falta de bases. Por outro lado, fora das aulas os alunos têm pouco tempo/disponibilidade para exercitar.

## 4.2. Principais constrangimentos no processo ensino/aprendizagem da Estatística

Este tópico é suportado por 5 perguntas:

### 4.2.1 A matemática

Se a matemática constitui um constrangimento, resulta das perguntas 3.2.1 e 3.2.2.

Relativamente à pergunta “3.2.1. *Nas disciplinas de cálculo, em qual teve maiores dificuldades? Estatística, Outras Disciplinas ou Foram semelhantes?*” houve 36 respostas distribuídas conforme o seguinte quadro:

**Tabela 11: Comparação da Estatística com disciplinas de cálculo**

Opiniões	Frequência	Percent
Estatística	19	52,8
Outras	11	30,6
Semelhantes	6	16,7
Total	36	100,0

No que diz respeito à pergunta “3.2.2. *Nas disciplinas sem cálculo, em qual teve maiores dificuldades? Estatística, Disciplinas sem cálculo ou Foram semelhantes?*” houve igualmente 36 respostas com a seguinte distribuição:

**Tabela 12: Comparação da Estatística com disciplinas sem cálculo**

Opiniões	Frequência	Percent
Estatística	16	44,4
Disc sem cálc	12	33,3
Semelhantes	8	22,2
Total	36	100,0

Estes resultados mostram que não há diferença no nível de dificuldade relativa ao conhecimento da matemática. Concluímos que não, uma vez que o estudo mostra que, 52,8% dos alunos vêem a Estatística como mais difícil dos que as disciplinas de

cálculo e, por outro lado, 44,4% declararam que a Estatística é mais difícil do que as disciplinas sem cálculo. Em ambos os casos esta é a opção da maioria. Sendo assim não é a matemática, isto é a destreza em fazer cálculos, que fazem a diferença.

#### 4.2.2 Metodologia aplicada no ensino de Estatística

Se a Metodologia aplicada no ensino de Estatística tem constituído entraves para o seu sucesso, resulta das perguntas 5.1 a 5.3. (anexo 3).

Em relação à pergunta “5.1. *Lembra-se de ter realizado algum trabalho de Estatística, que o professor tenha mandado desenvolver fora da aula? Não, Sim, Qual? Descreva esse trabalho.*” resultou 36 respostas donde 26 (72,2%) não se lembrava de nenhum trabalho feito fora de aula e apenas 1 (2,8%) referia um trabalho de pesquisa/sondagem.

A pergunta “5.2. A Estatística na sala de aula deve ser trabalhada: individualmente, Em Grupo, Um(s) vez(es) em grupo e outras individualmente. Porquê?” originou 36 respostas cuja distribuição espelha-se no quadro a seguir, em que a maioria (69,4%) dos sujeitos deu o seu aval a opção “ambos” referindo-se à combinação de ações em grupo e individualmente:

**Tabela 13: Quadro de respostas à pergunta 5.2**

Opiniões	Frequenc	Percent
Individualm.	0	0
Grupo	11	30,6
Ambos	25	69,4
Total	36	100,0

Relativamente ao “Porquê” 31 (86,0%) referiram corretamente as vantagens de trabalhar em grupo, de acordo com a teoria de Vygotsky.

Finalmente, a pergunta “5.3. *Tendo em conta as aulas de Estatísticas em que participou no ensino superior, descreva as principais características dessas aulas*” produziu 36 respostas, em que as mais relevantes são: 13 (36,1%) classificaram as aulas como muito intensivas, isto é a uma velocidade considerada por eles de excessiva, 8

(19,4%) como muito práticas, essencialmente de cálculos, 6 (16,7%) disseram que eram equilibradas e 4 (11,1%) apontaram-nas como teóricas.

Estes resultados levam à conclusão de que, embora não seja o único nem o mais determinante fator de insucesso, a metodologia tem a sua influência no insucesso da aprendizagem da Estatística.

A nossa conclusão fundamenta-se no facto de os professores, segundo os resultados do estudo, embora apliquem os trabalhos em grupos nas aulas, não socorrem de trabalhos práticos fora das aulas, que possam fazer os alunos relacionar a teoria e a prática. Da mesma forma o corpo docente não criou condições para dispor de mais espaço para a exercitação, deixando em parte nos alunos, por um lado, a sensação de que as aulas são de muita intensidade, quando há exercícios, o que pressupõe que eles não chegam a ajudar na assimilação dos conteúdos e, por outro lado, a impressão de que as aulas são essencialmente teóricas (ou com escassa exercitação).

#### 4.2.3 Influência da base propedêutica

A influência da base propedêutica no sucesso da aprendizagem de Estatística, resulta da pergunta 2.1. e 2.2.1. (anexo 3).

Sendo assim, a pergunta “2.1. *Quando começou a estudar Estatística?*” originou 36 respostas donde apenas 1 (2,8%) começou a estudar Estatística antes de ingressar para o ISP.

Na pergunta “2.1.1. *Nos anos em que teve a(s) disciplina(s) de Estatística quais foram as classificações finais que obteve?*” obtiveram-se 36 repostas assim distribuídas, sendo que uma maioria de 55,6 % declarou ter classificação final de 10 a 13 valores:

**Tabela 14: Quadro de classificações finais, pergunta 2.1.1**

Classificação	Frequenc	Percent
0 a 9	8	22,2
10 a 13	20	55,6
≥14	8	22,2
Total	36	100,0

Mas, a análise desta questão isoladamente leva-nos a um resultado inconclusivo, já que dos 36 inquiridos, 35 iniciaram os estudos de Estatística apenas no ISP, ou seja não tiveram bases anteriores à escola superior. Sendo assim, faltam-nos elementos para estabelecer análises comparativas com suficiente fundamento científico.

#### **4.2.4 A situação socioeconómica dos alunos**

A ligação entre as causas das dificuldades de aprendizagem da Estatística e a situação socioeconómica dos alunos, relaciona-se com as perguntas do Grupo 1, isto é, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 e 1.5, já descritos no parágrafo “População e Amostra”.

Para responder à pergunta: “*Há ligação entre as causas das dificuldades de aprendizagem da Estatística e a situação socioeconómica dos alunos?*”

Os dados recolhidos em relação a esta pergunta encontram-se tratados nas tabelas 15 a 19. Uma análise cruzada entre as diferentes situações socioeconómicas e os resultados obtidos pelos alunos, conforme os quadros de análise abaixo representados, leva-nos a concluir que embora não exista uma correlação clara entre os resultados e a situação socioeconómica dos alunos, verifica-se uma certa influência nos resultados negativos de dois aspetos: ocupação profissional e estado civil. Vamos analisar os cinco aspetos colocados no questionário, separadamente:

- a) Em relação à ocupação profissional: Os alunos que têm outra ocupação e os que são “*estudante apenas*” ficaram empatados num aspeto, pois 77,8% em ambos os casos têm notas inferiores a 14 valores. Mas os “*estudantes apenas*” ganham, 0% de notas negativas (0 a 9) contra os 29% dos ocupados (Tabela n.º 15);
- b) Em relação ao estado civil (à vida conjugal): Os alunos que já estão em vida conjugal ativa apresentam uma pontuação  $\geq 14$  que supera os solteiros, 54% contra 88%. Mas os solteiros ganham em relação às negativas, com apenas 16% contra 36% (Tabela n.º 16);
- c) Quanto à idade, os dados apontam uma ausência de correlação com os resultados, conforme ilustra a tabela 17. Portanto a idade não constitui constrangimento para o processo de ensino/aprendizagem de Estatística;

- d) Em relação ao género: O género também não constitui um fator de constrangimento, pois segundo a análise cruzada, ilustrada na tabela 18, os resultados não estão correlacionados com o sexo dos alunos.
- e) Em relação ao agregado Familiar: aqui também chegamos à conclusão que não se verifica influência do “número do agregado familiar” nos resultados, como podemos constatar na tabela 19, o que significa que esta variável também não constitui um constrangimento para a aprendizagem de Estatística.

**Tabela 15: Análise cruzada entre atividade profissional e resultados**

Atividade Profissional	Resultados			Total
	0 a 9	10 a 13	$\geq 14$	
Conta Outrem	2	3	1	6
Cargo Político	0	1	0	1
Estudante	0	7	2	9
Func Público	6	9	5	20
Total	8	20	8	36

*A tabela n.º 15 a mostrar que os alunos estudantes apenas levam vantagem em relação aos ocupados no que diz respeito à notas inferiores a 10 valores.*

**Tabela 16: Análise cruzada entre estado civil e resultados**

Estado Civil	Resultados			Total
	0 a 9	10 a 13	$\geq 14$	
Casado	0	2	3	5
Divorciado	0	0	1	1
Solteiro	4	18	3	25
União de Facto	4	0	1	5
Total	8	20	8	36

*Nesta tabela n.º 16 destaca-se que os solteiros ganham em relação às negativas, com apenas 16% contra 36% dos alunos que já estabeleceram a vida conjugal.*

**Tabela 17: Análise cruzada entre idade e resultados**

Idades	Resultados			Total
	0 a 9	10 a 13	>=14	
20 a 24	0	6	2	8
25 a 29	7	11	2	20
30 a 34	1	1	2	4
≥ 35	0	2	2	4
Total	8	20	8	36

Na tabela n.º 17 vemos a ausência de correlação entre os resultados e a idade dos inquiridos.

**Tabela 18: Análise cruzada entre género e resultados**

Sexo	Resultados			Total
	0 a 9	10 a 13	>=14	
F	5	14	4	23
M	3	6	4	13
Total	8	20	8	36

A tabela 18 ilustra que não se confirma a correlação entre os resultados académicos e o sexo dos sujeitos.

**Tabela 19: Análise cruzada entre número de agregado familiar e resultados**

Número de Agregado Familiar	Resultados			Total
	0 a 9	10 a 13	>=14	
1	2	2	0	4
2	0	2	0	2
3	2	3	1	6
4	2	2	1	5
5	2	1	1	4
6	0	4	3	7
7	0	1	0	1
8	0	2	1	3
9	0	1	0	1
10	0	2	1	3
Total	8	20	8	36

A tabela 19 a mostrar que também não parece haver correlação entre os resultados e o efetivo no agregado familiar.

#### 4.2.5 Disponibilidade e Motivação dos alunos.

Se “a disponibilidade e a motivação dos alunos influenciam o fraco sucesso na sua aprendizagem da Estatística”, é medido pelas perguntas 3.3, 3.4, 3.5, 4.1 e 4.5 (anexo 3)

Em primeiro lugar vamos apresentar os resultados conforme as respostas recolhidas. Os resultados estão detalhados nas tabelas 20 a 24.

Relativamente à pergunta “3.3. *Com que assiduidade assistia às aulas de Estatística?*”, obtiveram-se 36 respostas com a distribuição descrita na tabela 20.

Da mesma forma, a pergunta “3.4. *Com que pontualidade assistia às aulas de Estatística?*” resultou 36 respostas cuja distribuição está na tabela 21.

Por outro lado, a pergunta “3.5. *Em média, quantas horas por semana dedicava ao estudo da Estatística?*” ofereceu 36 respostas, distribuídas, por classes conforme a tabela n.º 22.

**Tabela 20: Quadro da distribuição da assiduidade**

Assiduidade	Frequenc	Percentag
Faltei muitas vezes	7	19,4%
Faltei poucas vezes	16	44,4%
Nunca faltei	13	36,1%
Total	36	100,0%

Tabela n.º 20, mostrando que na maioria os sujeitos faltaram poucas vezes, ou seja 44,4%.

**Tabela 21: Quadro da distribuição da pontualidade**

Pontualidade	Frequenc	Percentag
Ceguei muitas vezes atrasado	6	16,7%
Ceguei poucas vezes atrasado	18	50,0%
Nunca cheguei atrasado	12	33,3%
Total	36	100,0%

*Tabela n.º 21, denotando que a maioria (50,0%) dos inquiridos chegou poucas vezes atrasados*

**Tabela 22: Quadro da distribuição de numero de horas de estudo**

Horas de Estudo	Frequenc	Percentag
0 - 2	15	41,7%
3 - 5	19	52,8%
>5	2	5,5%
Total	36	100,0%

*Tabela n.º 22, denotando que a maioria (52,0%) dos inquiridos dedicou poucas 3 a 5 horas de estudo à disciplinas de estatística.*

Na pergunta “4.1. *Para si haverá alguma utilidade prática relevante da Estatística para a sociedade?*”, obtivemos 35 respostas válidas entre 36, com a seguinte distribuição de frequências, conforme a tabela 23. Esta tabela dá conta que nenhuma área de estatística se destaca com relevância esmagadora. Em todo caso é de notar que 41,7% dos sujeitos apontaram o censo como a utilidade mais relevante.

Finalmente, para a pergunta “4.5. *Dos temas estatísticos que estudou, no ensino superior, quais são os mais úteis para a sociedade?*”, houve 36 respostas em que a distribuição foi conforme a tabela n.º 24, onde se pode notar uma dispersão ainda maior em relação as respostas à pergunta anterior. Uma ténue distancia ganhou a opção todos os temas, com 19,4%. Porém, essa opção acaba por sublinhar ainda mais a dispersão que vai no espírito dos alunos quanto a identificação dos temas estatísticos mais úteis.

Assim, Para responder à questão de investigação “A disponibilidade e a motivação dos alunos influenciam o fraco sucesso na sua aprendizagem da Estatística?” fizemos as seguintes análises à luz dos resultados, através de cruzamentos de dados:

- a) Pontualidade: os alunos que nunca atrasaram conseguiram 91% de notas positivas contra 77% daqueles que se atrasaram poucas vezes e 50% dos que atrasaram muitas vezes;
- b) Assiduidade: os alunos que nunca faltaram tiveram 92% de notas positivas contra 68% daqueles que faltaram pouco e 71% dos que faltaram muito. Note-se que embora a percentagem dos que faltaram muito seja ligeiramente maior dos que faltaram pouco, mas, em

contrapartida, os que faltaram muito têm 0% de notas  $\geq 14$ , contra os 25% dos que faltaram pouco. Por isso, ainda assim os que faltaram muito têm pior classificação;

- c) Horas dedicadas ao estudo: os alunos que dedicam mais de 5 horas ao estudo fora de aulas obtiveram 100% de notas positiva (todas  $\geq 14$ ), contra 84% dos que dedicam 3 a 5 horas e 66% daquele dedicam no máximo 2 horas.
- d) Utilidade para a Sociedade: relativamente à noção de utilidade ou aplicação dos conhecimentos estatístico, chegamos à conclusão que não há uma relação de causa efeito, ou seja esta variável não é um fator de constrangimento para a aprendizagem de Estatística.

As análises cruzadas sobre esta questão estão ilustradas nas tabelas 25 a 28.

**Tabela 23: Utilidade (aplicação) da Estatística - resposta à pergunta 4.1**

Utilidades relevantes	Frequência	Percent
Para tomar decisoes	3	8,3
Diversos	2	5,6
Não responde	1	2,8
Não sabe se tem utilidade	5	13,9
Tem utilidade, mas não sabe qual	4	11,1
Censo	15	41,7
Sondagens	3	8,3
Para tudo	3	8,3
Total	36	100,0

*Tabela n.º 23, mostrando que o censo é a utilidade mais relevante da estatística segundo a opção da maioria (41,7%) dos sujeitos.*

**Tabela 24: Temas mais úteis - resposta à pergunta 4.5**

Temas	Frequenc	Percent
Todos	7	19,4
Medidas t central	2	5,6
Números índices	3	8,3
Frequências	1	2,8
Amostragem/sondagem	4	11,1
Assimetria	1	2,8
Probabilidade	5	13,9
Estatística descritiva	1	2,8
Testes	3	8,3
Distribuição amostral	2	5,6
Modelos de distribuição	2	5,6
Método estatístico	2	5,6
Não sabe	3	8,3
	36	100,0

*Tabela n.º 24, denotando a dispersão na opção dos inquiridos em identificar os temas mais úteis dentre os estudados nas disciplinas de estatística.*

**Tabela 25: Análise cruzada entre pontualidade e resultados**

Pontualidade	Resultados				% de notas positivas
	0 a 9	10 a 13	>=14	Total	
Muitos atrasos	3	3	0	6	50%
Poucos Atrasos	4	10	4	18	77,8%
Nunca Atrasa	1	7	4	12	91,6%
Total	8	20	8	36	

*Análise cruzada, evidenciando que os alunos que nunca se atrasam têm melhor classificação nos resultados académicos.*

**Tabela 26: Análise cruzada entre assiduidade e resultados**

Assiduidade	Resultados				% de notas positivas
	0 a 9	10 a 13	>=14	Total	
Faltou Muito	2	5	0	7	71,4%
Faltou Pouco	5	7	4	16	68,7
Nunca Faltou	1	8	4	13	92,3%
Total	8	20	8	36	

*Análise cruzada, evidenciando que os alunos que nunca faltaram têm melhor classificação nos resultados académicos.*

**Tabela 27: Análise cruzada entre horas de estudo e resultados**

Horas de Estudo	Resultados				% de notas positivas
	0 a 9	10 a 13	>=14	Total	
0 a 2	5	9	1	15	66.7%
3 a 5	3	11	5	19	84,2%
>5	0	0	2	2	100%
Total	8	20	8	36	

*Análise cruzada, evidenciando uma clara correlação entre os resultados e as horas dedicadas ao estudo em que se verifica que quanto mais horas melhor a classificação nos resultados académicos.*

**Tabela 28: Análise cruzada entre aplicação de Estatística e resultados**

Utilidades da Estatística	Resultados			
	0 a 9	10 a 13	>=14	Total
Para tomar decisões	2	1	0	3
Diversos	0	0	2	2
Não responde	0	1	0	1
Não sabe se tem utilidade	1	4	0	5
Tem utilidade, mas não sabe qual	1	3	0	4
Senso	4	7	4	15
Sondagens	0	2	1	3
Para tudo	0	2	1	3
Total	8	20	8	36

*Nesta análise cruzada, não é possível identificar uma clara correlação entre os resultados e a noção de utilidade dos diversos temas de estatística.*

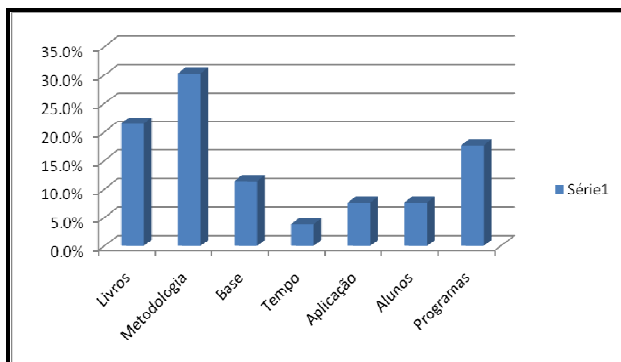
#### **4.3. As perceções dos alunos relativamente às estratégias mais adequadas**

As propostas dos alunos para colmatar as dificuldades de ensino e de aprendizagem da Estatística resultaram das respostas dadas às questões 5.4 e 5.5 do questionário (anexo 3).

Desta forma, na pergunta “ 5.4. *Na sua perspectiva refira três aspetos que contribuiriam para um melhor ensino de Estatística*”, obtivemos 79 propostas, dentre as quais a metodologia dos professores foi mais referida, com 30,4%, seguindo-se-lhe o apetrechamento em literatura de apoio, 21,5%, e a melhoria dos programas com 17,7%. A seguir, na tabela n.º 29 e no gráfico da figura n.º 4 ilustramos o perfil das propostas.

**Tabela 29: Quadro de propostas para a melhoria do ensino**

Temas	Quantidade	%/Propostas	%/Alunos
Livros	17	21,5%	47,22%
Metodologia	24	30,4%	66,67%
Base	9	11,4%	25,00%
Tempo	3	3,8%	8,33%
Aplicação	6	7,6%	16,67%
Alunos	6	7,6%	16,67%
Programas	14	17,7%	38,89%
Total	79	100,0%	

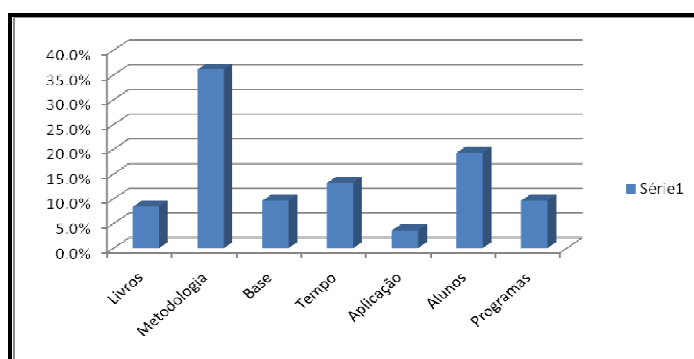


**FIGURA 4: gráfico ilustrando as propostas para a melhoria do ensino de Estatística**

Por outro lado a pergunta “5.5. *Na sua perspectiva refira três aspetos que contribuem para diminuir as dificuldades dos alunos na aprendizagem da Estatística*” proporcionou 83 propostas, onde a metodologia dos professores também domina com 36,1%, mas seguido desta feita pela dedicação dos alunos, com 19,3% e tempo de estudo/exercitação 13,3%, conforme ilustram a tabela n.º 30 e o gráfico da figura n.º 5.

**Tabela 30: Quadro de propostas para a melhoria da Aprendizagem da Estatística**

Temas	Quantidade	%/Propostas	%/Alunos
Livros	7	8,4%	19,44%
Metodologia	28	33,7%	77,78%
Base	8	9,6%	22,22%
Tempo	11	13,3%	30,56%
Aplicação	3	3,6%	8,33%
Alunos	16	19,3%	44,44%
Programas	8	9,6%	22,22%
Total	83	100,0%	



**FIGURA 5: Gráfico ilustrando as propostas para a melhoria da Aprendizagem da Estatística**

Assim, na perspectiva dos inquiridos os aspetos que mais contribuiriam para um melhor ensino de Estatística são:

- 1) Uma melhor atenção à “Metodologia do Ensino” que podemos dizer, cruzando com outros resultados, com muita componente prática;
- 2) Melhor apetrecho em Literatura de apoio, sejam Livros, Internet, etc, que possam naturalmente prover os alunos de mais conhecimentos e de exercícios práticos;
- 3) Melhor atenção aos Programas, com uma dosificação que permita, menor intensidade das aulas e mais espaço para exercitação.

Por outro lado, na perspectiva dos inquiridos os aspetos que mais contribuiriam para diminuir as dificuldades dos alunos na aprendizagem da Estatística são:

- 1) “Metodologia do Ensino”. Os alunos voltam a insistir neste aspeto, reclamando muita atenção para a componente prática, exercícios

trabalhos, etc. Na tabela n.º 32 registamos a seguir os dados referentes à especificação dos alunos, ao votar em metodologia.

**Tabela 31: Quadro das especificações metodológicas referidas pelos alunos**

Especificação da Metodologia	Frequência	% dos Votantes em Metodologia	% de Total de Alunos
Maior atenção	1	3,6%	2,8%
Aula + participativa	1	3,6%	2,8%
Dedicação mais	1	3,6%	2,8%
Exercitar mais	4	14,3%	11,1%
Aulas extra p exercitar	3	10,7%	8,3%
Trabalho de pesquisa	1	3,6%	2,8%
Praticar mais	4	14,3%	11,1%
Sem especificação	13	46,4%	36,1%
Não votaram em metodologia	8	28,6%	22,2%
Total	36	100,0%	100,0%

Se somarmos as especificações que tem alguma referência à componente prática (aula mais participativa + exercitar mais + aulas extra para exercitar + trabalho de pesquisa + praticar mais), teremos um total de 13 alunos, o que corresponde a 46% dos que indicaram a metodologia e 86% dos que preferiram especificar o aspeto metodológico;

- 2) Maior “Dedicação dos Alunos”, que deverão se aplicar-se mais a fim de superar as lacunas como falta de bases e acompanhar melhor as aulas executando as tarefas indicadas pelos professores com maior seriedade;
- 3) Mais “Tempo” para estudar e praticar fora das aulas, que é um aspeto que deixa ainda a tónica sobre os próprios alunos.

## 5. Capítulo V: Conclusões e propostas

### 5.1. Conclusões

Neste capítulo, com base nos resultados, apresentaremos as conclusões finais deste estudo, dando respostas às questões de investigação que colocámos no início desta investigação, de acordo com os objetivos e sugeriremos propostas à luz destas conclusões.

O estudo foi baseado numa população constituída pelos alunos do ISP que frequentaram disciplinas de Estatística em diferentes cursos, do ano letivo 2005/06 a 2010/2011, constituído por 497 indivíduos, com idade a variar de 22 a 44 anos e sendo 46,8% do sexo feminino, donde se extraiu uma amostra não probabilística de 36 elementos, procurando obedecer à maior diversidade possível, entre idade, ocupação profissional, sexo, estado civil e tipo de curso, e que foram submetidos a um inquérito questionário, construído tendo em vista uma pesquisa experimental combinada quanti – quali, ou seja comportando questões que variaram entre fechadas, semiabertas e totalmente abertas, as quais foram analisadas segundo formalização de categorias, e de uma forma descritiva.

Relativamente à primeira questão de investigação e de acordo com o 1.º objetivo “*Compreender as razões do fraco sucesso nas disciplinas de Estatística no Ensino Superior em S. Tomé e Príncipe*” os dados obtidos nos questionários revelam que as principais razões do fraco sucesso nas disciplinas de Estatística no Ensino Superior em S. Tomé e Príncipe são:

- Tempo/disponibilidade para exercitar;
- Falta de bases anteriores dos alunos;
- O tempo para cumprir o programa tem sido curto.

O principal móbil do insucesso é a ausência de exercitação prática suficiente para consolidar os conhecimentos teóricos ministrados nas aulas.

Em relação aos principais constrangimentos no processo ensino/aprendizagem da Estatística em S. Tomé e Príncipe temos o seguinte e de acordo com o 2.º objetivo

“Identificar os principais constrangimentos no processo ensino/aprendizagem da Estatística em S. Tomé e Príncipe”, temos:

- O ensino da matemática não constitui um constrangimento, pois as disciplinas de Estatística são as mais difíceis em comparação tanto com as disciplinas de cálculo como com aquelas sem cálculo. Pois se o problema estivesse a nível de matemática as dificuldades deveriam ser mais ou menos semelhantes entre as disciplinas de Estatísticas e outras de cálculo;

- A metodologia tem contribuído de alguma forma para o insucesso;

- Em relação às bases anteriores, não temos elementos suficientes para fazer uma análise cruzada com os resultados finais da avaliação e chegar a uma conclusão científica;

- A situação socioeconómica dos alunos não tem uma influência relevante na aprendizagem, mas o estudo aponta uma certa relação entre a ocupação, por um lado e o estado civil, por outro, dos alunos com os seus resultados académicos;

- Os resultados apontam para uma clara influência da disponibilidade e motivação dos alunos na aprendizagem e conseqüentemente nos resultados avaliativos.

- Relativamente à noção de utilidade ou aplicação dos conhecimentos estatísticos, chegamos à conclusão que não há uma relação de causa efeito com os resultados dos alunos, ou seja esta variável não é um fator de constrangimento para a aprendizagem de Estatística.

No que concerne às Perceções dos alunos relativamente às estratégias que consideram mais adequada para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística, e de acordo com o 3.º objetivo “Identificar as perceções dos alunos relativamente às estratégias que consideram mais adequadas para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística”, chegamos às seguintes conclusões:

- Os aspetos que contribuiriam para um melhor ensino de Estatística são:

- Uma melhor atenção à “Metodologia do Ensino” com uma forte componente prática;
- Melhor apetrecho em Literatura de apoio, sejam Livros, Internet, etc, que possam naturalmente prover os alunos de mais conhecimentos e de exercícios práticos;

- Melhor atenção aos Programas, com uma dosificação que permita, menor intensidade das aulas e mais espaço para exercitação.

- Os aspetos que contribuem para diminuir as dificuldades dos alunos na aprendizagem da Estatística são:

- Uma melhor atenção à “Metodologia do Ensino” com uma forte componente prática;
- Maior “Dedicação dos Alunos”, que deverão se aplicar-se mais a fim de superar as lacunas como falta de bases e acompanhar melhor as aulas executando as tarefas indicadas pelos professores com maior seriedade;
- Mais “Tempo” para estudar e praticar fora das aulas, que é um aspeto que deixa ainda a tónica sobre os próprios alunos.

Pelo exposto, os aspectos que condicionam a aprendizagem da Estatística e, conseqüentemente, a diminuição das dificuldades são muitos e complexos. Acreditamos que este estudo pode ser um bom contributo para os ajudar a compreender e ultrapassar.

## **5.2. Propostas: Contribuição para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Estatística em São Tomé e Príncipe.**

Tendo em conta os resultados deste estudo gostaríamos de formular as seguintes propostas visando contribuir para uma melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Estatística em São Tomé e Príncipe:

- O corpo docente deverá repensar os programas e a respetiva carga horária, de acordo com os diferentes cursos, de maneira a garantir sempre a componente prática: exercícios, trabalhos de grupo, trabalhos de estudo/investigação/sondagens, permitindo a aplicação real do método estatístico;

- A metodologia de ensino deverá observar com maior acuidade os princípios das teorias cognitivas mais adaptadas aos adultos, sobretudo o princípio de “conhecimentos âncora” (aprendizagem significativa) de Ausubel, de aprendizagem cooperativa de Vygotsky e de aprendizagem por descoberta de Bruner;

- É de se ter em conta a possibilidade de fomentar a formação complementar dos professores na senda desde desiderato.

Estamos convencidos que, se forem encontradas formas de ajudar os alunos a ter mais tempo para exercitar, praticar, os resultados nas disciplinas de Estatística poderão encontrar melhores dias. Entre elas sugerimos a adoção de aulas práticas (de exercícios) no horário normal, bem como incentivos ou medidas regulamentares que obriguem os alunos a uma assiduidade responsável às aulas de Estatística.

Por último, uma atenção muito especial ao parque dos conteúdos. Aí estamos a propor:

- O devido apetrechamento da biblioteca com livros diversificados, teóricos e práticos;
- A definição de manuais específicos direcionados para as diferentes disciplinas de Estatística;
- A adoção de um espaço de estudo, com um professor de plantão, onde os alunos possam exercitar e tirar dúvidas (com o professor ou com pares mais capazes);
- A adoção de softwares de apoio ao ensino que possam ajudar os alunos a rebuscar e a construir os conhecimentos;
- A adoção de ferramentas comunicacionais e interativas entre professores e alunos através da internet ou intranet.

## 6. Referências Bibliográficas

- Abreu, M. V. (1999). *Tarefa fechada e tarefa aberta. Motivação, aprendizagem e ação*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Araújo, A. O & Oliveira, M. C. (1997). *Tipos de pesquisa. Trabalho de conclusão da disciplina Metodologia de Pesquisa Aplicada a Contabilidade*. Departamento de Controladoria e Contabilidade da USP. São Paulo: Mimeografado
- Bardin, L. (1997). *Análise de conteúdo*. Coimbra: Edições 70 - Livraria ALMEDINA
- Batanero, C. & Godino J. D. (2004). *Matemáticas para maestros, Proyecto Edumat-Maestros*. Granada: GAMI, S. L. Fotocopias. Site: [www.ugr.es/local/jgodino/fprofesores.htm/](http://www.ugr.es/local/jgodino/fprofesores.htm/)
- Bíblia, Português (1999). *Bíblia Sagrada*. Trad. Editora Vozes. 26ª ed. São Paulo: Vozes.
- Cazorla, I. M. (s/d). *O ensino de estatística no brasil*, Santa Cruz: UESC-, Brasil Site:<http://www.sbem.com.br> e <http://www.uesc.br/arbelos>
- Chagas, A. T. R. (2011). *O questionário na pesquisa científica Universidade Católica de Campinas*, Site: [www.ebah.com.br](http://www.ebah.com.br)
- Chiabai, Isa Maria. (1990). *A influência do meio rural no processo de cognição de crianças da pré-escola: uma interpretação fundamentada na teoria do conhecimento de Jean Piaget*. São Paulo, Tese (Doutorado), Instituto de Psicologia, USP. 165 p.
- Cruz, C. C. (2005). *A teoria cognitiva de Ausubel*, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação – Unicamp, Site: <http://www.robertexto.com/>
- Echeveste, S. & Rocha, J. (2006). *Proposta de uma metodologia de ensino de Estatística no ensino médio através de projetos de pesquisa científica*. In: XVII EREM – Encontro Regional de Educação Matemática. São Leopoldo: UNISINOS –Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Site: [http://www.exatas.net/artigo\\_MC\\_ere\\_m\\_estatistica\\_2006.pdf](http://www.exatas.net/artigo_MC_ere_m_estatistica_2006.pdf).
- Eduardo, C. (2008), *A estatística no mundo moderno*, Artigo publicado no site:[www.administradores.com.br/home/costace](http://www.administradores.com.br/home/costace).

- Feldman, R. S. (2007) *Introdução à Psicologia* (6ª Edição). Nova York, Editor: Mc Graw-Hill.
- Fino, C. N. (2004) *Vigotzki e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): Três implicações pedagógicas*, in Revista Portuguesa de Educação (Vol 14, n.º 2) Universidade da Madeira.
- Fonseca, J. & Martins, G. (1996). *Curso de Estatística*, Brasil: Editora Atlas S.A.
- Freitas, A. S. et al. (2011). *Estatística*, Universidade de Salvaterra, Site:[/pt.scribd.com/doc/53387734/Estatística-metodologia-e-dificuldades](http://pt.scribd.com/doc/53387734/Estatística-metodologia-e-dificuldades).
- GIL, A. C. (1991). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- GIL, A. C. (2006). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (5 ed). São Paulo: Atlas.
- Gleitman, H., Fridlund, A. & Reisberg, D. (2009), *Psicologia* (8ª edição). N. York: Editora Norton e Company.
- Gomes, M. L. M. (2006). *Piaget/Vygostsky e as novas tecnologias: uma interface possível*.  
Site:[http://www.profissaomestre.com.br/smu/smu\\_vmat.php?s=501&vm\\_idmat=564](http://www.profissaomestre.com.br/smu/smu_vmat.php?s=501&vm_idmat=564)
- Gonçalves, Ó. (1990). *Terapia comportamental: Manuais teóricos e Manuais terapêuticos*. Porto: Editora Jornal de Psicologia,
- González-Pérez, J. & Criado, M. J. (2003). *Psicologia de la Educacion para una Enseñanza Práctica*. Madrid: Editorial CCS.
- Günther, H. (2006). *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. Universidade de Brasília, site: [www.scielo.br](http://www.scielo.br)
- Malhotra, N. K. (2001). *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3. .ed. Porto Alegre: Bookman,
- Manzato, A. J. & Santos, A. B. (2012). *A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa*. Departamento de Ciência de Computação e Estatística – IBILCE – UNESP, site <http://www.dcce.ibilce.unesp.br>.
- Marcelo, A. (2010). *Novas técnicas de ensino de estatística*. Brasil, Site: [inf.ufsc.br/~marcelo/ensino.html](http://inf.ufsc.br/~marcelo/ensino.html)
- Marini F. R. L. (2006). *Aprendizagem baseada em problemas e o desenvolvimento de habilidades para a aprendizagem auto-dirigida*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- Site: [http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/4031/Renato Marini](http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/4031/Renato%20Marini)
- Marrero, E. (2011). *Edward Tolman*. Porto Rico, Site: <http://academic.uprm.edu>
- Marx, M. & Hillix, W. (1973). *Sistemas e teorias em psicologia*. São Paulo: Cultrix.
- Menezes, E. M. & Silva, E. L. (2001). *Metodologia da pesquisa e Elaboração de dissertação*. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina). Brazil.
- Mill, D. & Fidalgo, F. (2007). *A internet como suporte técnico para recolha de dados para pesquisas científicas*. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Belo Horizonte: Minas Gerais – Brasil.
- Monteiro, I. & Barrias, J. (2002). *Cognição espacial, tempo e ambiente*. Universidade de Évora – 1º Colóquio de Psicologia, Espaço e Ambiente.
- Monteiro, M. & Santos, R. M. (1998). *Psicologia*. Porto: Porto Editora.
- Moore, D. S. (1997). *Statistics: Concepts and Controversies* 4th ed. New York: Freeman.
- Moore, D. S. (2000). *A Estatística básica e sua prática*. Rio de Janeiro: Ed. LTC.
- Noronha Z. & Noronha, M. (1985). *Educação e comportamento*, CPC – Centro de Psicologia Clínica.
- Oliveira, A. L. (2012). *O que é aprendizagem autodirigida*, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. (O artigo completo, incluindo a bibliografia encontra-se na página do projecto Paladin, site: [www.projectpaladin.eu](http://www.projectpaladin.eu)).
- Pelizzari, A. et al. (2002). *Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel*. Revista do Programa de Educação Corporativa, Curitiba, V. 2, 37-42.
- Pereira, B. (sem data). *História da estatística no Brasil*. site: <http://www.redeabe.org.br/pardal.pdf>
- Ponte, V. M. R., Oliveira, M. C., Moura, H. J. & Barbosa, J. V., (2007). *Análise das metodologias e técnicas de pesquisas adotadas nos estudos brasileiros sobre balanced scorecard: um estudo dos artigos publicados no período de 1999 a 2006*. In: Anais do I Congresso ANPCONT. São Paulo. Site: [www.anpcont.com.br](http://www.anpcont.com.br)
- Poubel, M. W. (s/d). *Uma história da estatística no Brasil: os censos oitocentistas*. Site: <http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe6/conteudo/file/727.doc>

- Ramos, E. M. L. S. (2007). *Estatística: poderosa ciência ao alcance de todos*. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/beiradorio/arquivo/Beira21/opinioao.html>>..
- Reis, E. (1991). *Estatística descritiva (2ª Ed.)*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Rover, A. (2006). *Metodologia científica*. Joaçaba : UNOESC I, Santa Catarina, site: [www.unoesc.edu.br](http://www.unoesc.edu.br)
- Sprinthall, N. A. & Sprinthall R. (2000). *Psicologia educacional*. (Edição/reimpressão). N. York: Mc Graw-Hill
- Stratton, P. & Hayes, N. (2003). *Psychology (4ª Ed)*. Brasil: Editora Arnold
- Tafner, M. (2004). *A Construção do conhecimento segundo Piaget*. Editora Electronica Cerebro & Mente, site: <http://cerebromente.org.br>
- Varandas, J. M. (2003). *Estatística*, Lisboa: site do departamento matemática da faculdade de ciências Universidade de Lisboa (FCUL), <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2003>,
- Vergara, S. C. (2005). *Métodos de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas.
- Wainer, J. (2007). *Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a Ciência da Computação*. Site: [www.ic.unicamp.br/~wainer/papers/metod07](http://www.ic.unicamp.br/~wainer/papers/metod07).
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.

## 7. Anexos

### 7.1. Anexo 1: Tabela 32 - Resultados de Estatística no ISP, de 2005/06 a 2010/11, em valores absolutos

Ord	Curso	Ano Lectivo	Matriculados	Mas	Fem	Avaliação Ordinária		Exame de 1ª Época	
						Aprovados	Admitidos ao Exame	Aprovados	Reprovados
1	Matemática/C. Naturais	2005/06	16	9	7	3	13	8	5
2	Contabilidade Administração	2005/06	22	14	8	5	17	4	13
3	Gestão de Empresas	2005/06	18	15	3	2	16	9	7
4	Gestão de Empresas	2005/06	27	17	10	1	26	5	21
5	Gestão de Empresas	2005/06	30	30		7	23	3	20
6	Contabilidade Administração	2006/07	28	11	17	5	23	18	5
7	Física/Química	2008/09	6	3	3	1	5	4	1
8	Gestão de Empresas	2008/09	10	7	3	5	5	0	5
9	Gestão de Empresas	2006/07	47	25	22	15	32	18	14
10	Matemática	2009/10	15	8	7	1	14	2	12
11	Relações Públicas	2009/10	14	2	12	5	9	1	8
12	Ciências Económicas e empresarias	2009/10	23	6	17	4	19	13	6
13	Gestão de Empresas	2010/11	48	20	28	18	30	14	16
14	Biologia	2010/11	9	2	7	1	8	4	4
15	Turismo	2010/11	10	2	8	4	6	4	2
16	Física/Química	2010/11	22	6	16	7	15	8	7
17	Relações Públicas	2010/11	30	21	9	15	15	8	7
18	Gestão de Empresas	2008/09	22	12	10	8	14	6	8
19	Gestão de Empresas	2008/09	25	13	12	7	18	13	5
20	Turismo	2009/10	7	3	4	6	1	0	1
21	Gestão de Empresas	2009/10	32	11	21	12	20	0	20
22	Agronomia	2010/11	10	9	1	8	2	2	0
23	Matemática/C. Naturais	2005/06	6	2	4	4	2	0	2
24	Matemática	2010/11	20	16	4	0	20	3	17
	<b>Total</b>		<b>497</b>	<b>264</b>	<b>233</b>	<b>144</b>	<b>353</b>	<b>147</b>	<b>206</b>

Fonte: Serviços académicos do ISP

## 7.2. Anexo 2: Tabela 33 - Resultados de Estatística no ISP, de 2005 a 2011, visão relativa

Ord	Curso	Ano Letivo	Matriculados	Mas	Fem	Avaliação Ordinária		Exame de 1ª Época	
						% Aprovados	% Admitido ao Exame	% Aprovados	% Reprov. Sob Matric
1	Matemática/C. Naturais	2005/06	16	9	7	18.8%	81.3%	61.5%	31.3%
2	Contabilidade Administração	2005/06	22	14	8	22.7%	77.3%	23.5%	59.1%
3	Gestão de Empresas	2005/06	18	15	3	11.1%	88.9%	56.3%	38.9%
4	Gestão de Empresas	2005/06	27	17	10	3.7%	96.3%	19.2%	77.8%
5	Gestão de Empresas	2005/06	30	30		23.3%	76.7%	13.0%	66.7%
6	Contabilidade Administração	2006/07	28	11	17	17.9%	82.1%	78.3%	17.9%
7	Física/Química	2008/09	6	3	3	16.7%	83.3%	80.0%	16.7%
8	Gestão de Empresas	2008/09	10	7	3	50.0%	50.0%	0.0%	50.0%
9	Gestão de Empresas	2006/07	47	25	22	31.9%	68.1%	56.3%	29.8%
10	Matemática	2009/10	15	8	7	6.7%	93.3%	14.3%	80.0%
11	Relações Públicas	2009/10	14	2	12	35.7%	64.3%	11.1%	57.1%
12	Ciência Económica e empresariais	2009/10	23	6	17	17.4%	82.6%	68.4%	26.1%
13	Gestão de Empresas	2010/2011	48	20	28	37.5%	62.5%	46.7%	33.3%
14	Biologia	2010/2011	9	2	7	11.1%	88.9%	50.0%	44.4%
15	Turismo	2010/2011	10	2	8	40.0%	60.0%	66.7%	20.0%
16	Física/Química	2010/2011	22	6	16	31.8%	68.2%	53.3%	31.8%
17	Relações Públicas	2010/2011	30	21	9	50.0%	50.0%	53.3%	23.3%
18	Gestão de Empresas	2008/09	22	12	10	36.4%	63.6%	42.9%	36.4%
19	Gestão de Empresas	2008/09	25	13	12	28.0%	72.0%	72.2%	20.0%
20	Turismo	2009/10	7	3	4	85.7%	14.3%	0.0%	14.3%
21	Gestão de Empresas	2009/10	32	11	21	37.5%	62.5%	0.0%	62.5%
22	Agronomia	2010/11	10	9	1	80.0%	20.0%	100.0%	0.0%
23	Matemática/C. Naturais	2005/06	6	2	4	66.7%	33.3%	0.0%	33.3%
24	Matemática	2010/11	20	16	4	0.0%	100.0%	15.0%	85.0%
<b>Totais / Média</b>			<b>497</b>	<b>264</b>	<b>233</b>	<b>28.8%</b>	<b>71.2%</b>	<b>43.4%</b>	<b>38.7%</b>

Fonte: Serviços académicos do ISP

### 7.3. Anexo 3: Texto do questionário aplicado

#### Questionário: ENSINO DE ESTATÍSTICA

N.º

Este questionário enquadra-se no âmbito do Mestrado em Ensino das Ciências, da Escola Superior de Educação, do Instituto Politécnico de Bragança em colaboração com o Instituto Superior Politécnico de S. Tomé.

O principal objetivo é identificar as principais dificuldades referidas pelos alunos na aprendizagem da Estatística ao nível do ensino superior em S. Tomé e Príncipe.

Este questionário é anónimo e confidencial.

#### Responda a todas as questões sem receios e sem complexos

Preencha ou assinale com (X) as respostas que traduzem a sua opinião.

#### 1. Complete:

1.1. Sua Idade (anos): \_\_\_\_\_

1.2. Sexo: Masculino  Feminino

1.3. Por quantos elementos é constituído o seu agregado familiar? \_\_\_\_\_

1.4. Seu Estado Civil:

Solteiro (a)

Divorciado (a)

Casado (a)

União de facto

Viúvo (a)

Outro \_\_\_\_\_ ; Qual: \_\_\_\_\_

1.5. Qual a sua atividade profissional?

Estudante apenas

Funcionário Publico

Conta de Outrem

Empresário

Cargo Político

Outra

Qual: \_\_\_\_\_

## 2. Relação com a Estatística

### 2.1. Quando começou a estudar Estatística?

Curso no ISP  Escola Primária  Escola Preparatóri  Liceu N   
(até 9ª Classe)  
Liceu (10ª ou 11ª Cl.)  Noutras escolas  Quais?

---

### 2.2. Avaliação/Resultados

#### 2.2.1. Nos anos em que teve a(s) disciplina(s) de Estatística quais foram as classificações finais que obteve?

Curso em ISP:  Escola Primária  Escola Preparatória  Liceu N (até 9ª Classe)   
Liceu (10ª ou 11ª Cl.)  Noutras escolas

#### 2.2.2. No curso superior obteve aprovação na disciplina de Estatística:

Nas provas ordinárias  Nos exames  Nos dois casos

#### 2.2.3. Alguma vez reprovou em Estatística?

Não:  Sim:  Quantas vezes \_\_\_\_\_

### 2.3. Considera a Estatística uma disciplina muito difícil de aprender?

Sim  Não  Não sei  . Porquê?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 3. Razões das dificuldades na aprendizagem em Estatística

### 3.1. Assinale **apenas as três principais** dificuldades na aprendizagem da Estatística

- Tempo/disponibilidade para exercitar. ....
  - Não me dou bem com as disciplinas matemáticas.....
  - Falta de bases anteriores.....
  - Falta de livros adequados.....
  - Não vejo aplicação prática desta disciplina.....
  - A metodologia dos professores não é a melhor.....
  - O tempo para cumprir o programa é curto.....
  - Outras .....  Quais?
- \_\_\_\_\_

3.2 Tendo em conta as dificuldades de aprendizagem,

3.2.1. Nas disciplinas de cálculo, em qual teve maiores dificuldades?

Estatística  Outras Disciplinas  Foram semelhantes

3.2.2. Nas disciplinas sem cálculo, em qual teve maiores dificuldades?

Estatística  Disciplinas sem cálculo  Foram semelhantes

3.3 Com que assiduidade assistia às aulas de Estatística?

Nunca faltei  Faltei poucas vezes  Faltei Muitas vezes

3.4 Com que pontualidade assistia às aulas de Estatística?

Nunca cheguei atrasado  Cheguei poucas vezes atrasado  Cheguei muitas vezes atrasado

3.5 Em média, quantas horas por semana dedicava ao estudo da Estatística?

Curso no ISP  Escola Primária  Escola Preparatória  Liceu N (até 9ª Classe)   
Liceu (10ª ou 11ª Cl.)  Noutras escolas

#### 4. Utilidade da Estatística

4.1. Para si haverá alguma utilidade prática relevante da Estatística para a sociedade?

Não:  Não sei:  Sim:  As principais utilidades da Estatística são

\_\_\_\_\_

4.2. Dos temas estatísticos que estudou no ensino superior, quais são os mais interessantes:

\_\_\_\_\_

4.3. Dos temas estatísticos que estudou no ensino superior de quais gostou mais:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.4. Dos temas estatísticos que estudou, no ensino superior, em quais teve maiores dificuldades?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.5. Dos temas estatísticos que estudou, no ensino superior, quais são os mais úteis para a sociedade?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**5. Estratégia de ensino e aprendizagem da Estatística no ensino superior**

5.1. Lembra-se de ter realizado algum trabalho de Estatística, que o professor tenha mandado desenvolver fora da aula? Não  Sim:  Qual?

\_\_\_\_\_. Descreva esse trabalho:

---

---

5.2. A Estatística na sala de aula deve ser trabalhada

Individualmente ....

Em Grupo .....

Um(s) vez(es) em grupo e outras individualmente ....

Porquê?

---

5.3 Tendo em conta as aulas de Estatísticas em que participou no ensino superior, descreva as principais características dessas aulas

---

5.4 Na sua perspectiva refira três aspetos que contribuiriam para um melhor ensino de Estatística.

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

5.5 Na sua perspectiva refira três aspetos que contribuem para diminuir as dificuldades dos alunos na aprendizagem da Estatística.

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

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

**Obrigado pela sua colaboração**