



**FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS – CAMPUS DE MARÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

AMADO LEONARDO ANDRÉ

**USO DE TAREFAS ESTATÍSTICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA
PROPOSTA PEDAGÓGICA: PRODUÇÕES DOS ESTUDANTES DO 3º. ANO DO
CURSO DE MATEMÁTICA DA ESCOLA SUPERIOR PEDAGÓGICA DO BIÉ -
ANGOLA**

MARÍLIA/SP

2025

AMADO LEONARDO ANDRÉ

**USO DE TAREFAS ESTATÍSTICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA
PROPOSTA PEDAGÓGICA: PRODUÇÕES DOS ESTUDANTES DO 3º. ANO DO
CURSO DE MATEMÁTICA DA ESCOLA SUPERIOR PEDAGÓGICA DO BIÉ -
ANGOLA**

Texto submetido ao Programa de Pós-Graduação em Educação da
Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho” como requisito parcial para
obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Miguel

MARÍLIA/SP

2025

**USO DE TAREFAS ESTATÍSTICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA
PROPOSTA PEDAGÓGICA: PRODUÇÕES DOS ESTUDANTES DO 3º. ANO DO
CURSO DE MATEMÁTICA DA ESCOLA SUPERIOR PEDAGÓGICA DO BIÉ -
ANGOLA**

Texto submetido ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação.

MARÍLIA/SP

2025

A555u André, Amado Leonardo
Uso de tarefas estatísticas para a construção de uma proposta pedagógica: Produções dos estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié - Angola / Amado Leonardo André. -- Marília, 2025
161 p.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília
Orientador: José Carlos Miguel

1. Estatística.. 2. Representação de dados.. 3. Compreensão de gráficos estatísticos.. 4. Medidas estatísticas de localização.. I. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Marília

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: Uso de Tarefas Estatísticas para a Construção de uma Proposta Pedagógica: produções dos estudantes do 3º. ano do Curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié - Angola

AUTOR: AMADO LEONARDO ANDRÉ

ORIENTADOR: JOSÉ CARLOS MIGUEL

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em Educação, pela Comissão Examinadora:

Prof(a). Dr(a). JOSÉ CARLOS MIGUEL (Participação Virtual)
Departamento de Didática e Programa de Pós-graduação em Educação / Unesp, Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília

Prof(a). Dr(a). OSVALDO AUGUSTO CHISSONDE MAME (Participação Virtual)
PPG ISP CAÁLA/UJES / ISP CAÁLA/UJES (Angola)

Prof(a). Dr(a). OSVALDO AUGUSTO CHISSONDE MAME (Participação Virtual)
PPG ISP CAÁLA/UJES / ISP CAÁLA/UJES (Angola)

Prof(a). Dr(a). FRANCISCO JOSÉ BRABO BEZERRA (Participação Virtual)
Centro de Matemática, Computação e Cognição / Universidade Federal do ABC

Profa. Dra. ELIANA MARQUES ZANATA (Participação Virtual)
Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Marília

Prof(a). Dr(a). GUSTAVO CUNHA DE ARAÚJO (Participação Virtual)
Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação / Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)

Marília, 11 de março de 2025

Paulo Sergio
Teles:19097331803

Assinado de forma digital por
Paulo Sergio Teles:19097331803
Data: 2025.03.13 14:50:31
+03'00'

Paulo Sergio Teles
Supervisor Técnico de Seção
Seção Técnica de Pós-Graduação

Dedicatória

Dedico a todos que se envolveram direta ou indiretamente na elaboração da presente tese.

“A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo”

Nelson Mandela 1918-2013

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus Todo-Poderoso pelo dom da vida que me concedeu e por tudo quanto fez, faz e fará na minha trajetória. Gostaria de agradecer ao Governo de Angola, em especial ao Instituto Nacional de Gestão de Bolsas de Estudos, pela bolsa de Doutorado. Agradeço também ao Diretor Geral da Escola Superior Pedagógica do Bié pelo incentivo, oportunidade de atualização e coragem que me proporcionou. Ao meu orientador, Prof. Doutor José Carlos Miguel, pela boa vontade, disponibilidade, pela proeza e excelência de seu saber, prestado no processo de execução desta obra. Muito obrigado pelos ensinamentos. Aos meus familiares que durante anos estiveram diretamente envolvidos na minha formação, em especial a minha querida esposa (Henriqueta Wandí) e os meus filhos. Aos estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié, do ano letivo 2021/2022, onde realizei a minha investigação. Para os amigos, agradeço aqueles que direta ou indiretamente estiveram envolvidos nesta nobre tarefa, e para os colegas aquele abraço pelos anos de luta.

Resumo

Este estudo surge motivado pela minha preocupação em contribuir para a melhoria do Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística no contexto onde desenvolvi o trabalho. Teve como objetivo analisar o Processo de Ensino-Aprendizagem relativamente às principais dificuldades dos estudantes do 3º ano do curso de Matemática da ESPB, em relação à representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização. O enquadramento teórico começa com uma resenha histórica sobre a Estatística e o seu ensino, a literacia estatística como finalidade do ensino e aprendizagem deste tema, aborda a introdução à Teoria Histórico-Cultural e sua contribuição para a educação. Termina com fundamentos teóricos sobre representações gráficas e utilização do SPSS no ensino da Estatística em Angola. A metodologia aplicada foi a pesquisa Mista. Além da pesquisa Mista, utilizei as seguintes técnicas: entrevista e observação. O método de recolha de dados usado foi a recolha documental das produções escritas dos estudantes num conjunto de 10 tarefas, sendo 6 para o diagnóstico e 4 que foram aplicadas durante a ministração das aulas envolvendo a representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização. A análise de dados transcorreu a partir da análise de conteúdo e está organizada por categorias; em cada uma delas começo por apresentar uma perspectiva quantitativa e descritiva, das respostas dos alunos (classificadas como: corretas, incorretas e em branco). Depois as analiso, apresentando exemplos de resoluções que evidenciam o desempenho dos estudantes. Aplicando a proposta pedagógica, os professores poderão implementar novas metodologias de ensino para a disciplina de Probabilidade e Estatística II, nas quais poderão articular os objetivos de ensino com a realidade dos estudantes, o que poderá favorecer o desenvolvimento não só da literacia estatística, mas também do seu conhecimento para ensinar.

Palavras-chave: Estatística. Representação de dados. Compreensão de gráficos estatísticos. Medidas estatísticas de localização.

Abstract

This study is motivated by my concern to contribute to the improvement of the Teaching-Learning Process of Statistics in the context where I developed the work. The objective was to analyze the Teaching-Learning Process regarding the main difficulties of students in the 3rd year of the Mathematics course at ESPB, in relation to the representation and interpretation of data and statistical measures of location. The theoretical framework begins with a historical review of Statistics and its teaching, statistical literacy as the purpose of teaching and learning this theme, addresses the introduction to Historical-Cultural Theory, its contribution to education. It ends with theoretical foundations on graphic representations and the use of SPSS in the teaching of statistics in Angola. The methodology applied was mixed research. In addition to the Mixed research, I used the following techniques: interview and observation. The data collection method used was the documentary collection of the students' written productions in a set of 10 tasks, 6 for diagnosis and 4 that were applied during the teaching of classes involving the representation and interpretation of data and statistical measures of location. The data analysis took place from the content analysis and is organized by categories, in each of them I begin by presenting a quantitative and descriptive perspective of the students' answers (classified as: correct, incorrect and blank). Then I analyze them, presenting examples of resolutions that show the students' performance. Then I analyze them, presenting examples of resolutions that show the students' performance. By applying the pedagogical proposal, teachers will be able to implement new teaching methodologies for the subject of Probability and Statistics II, in which they will be able to articulate the teaching objectives with the students' reality, which can favor the development not only of statistical literacy, but also of their knowledge to teach.

Keywords: Statistics. Data representation. Understanding statistical charts. Statistical measures of location.

Lista de figuras

2.1	Ciclo investigativo	51
4.1	Gráfico de Pontos	70
4.2	Gráfico de Barras	71
4.3	Gráfico circular ou de Setores	72
4.4	Histograma.....	72
4.5	Ícone do SPSS.....	85
4.6	Novo arquivo	86
4.7	Interface do software	86
4.8	Menu da janela de dados	87
4.9	Separadores da aplicação SPSS	88
4.10	Visualização de variável.....	88
4.11	Caixa de diálogo da aplicação	90
4.12	Rótulos de valores	91
4.13	Rótulos de valores	91
4.14	Rótulos de valores preenchidos.....	92
4.15	Opção de medição da variável.....	92
4.16	Visualização da tabela	92
4.17	Visualização da tabela preenchida.....	93
4.18	Visualização da caixa de diálogo	93
4.19	Visualização da caixa de diálogo	94
5.1	Resposta correta do aluno	97
5.2	Resposta incorreta do aluno.....	98
5.3	Resposta incorreta do aluno.....	98
5.4	Resposta incorreta do aluno	98
5.5	Resposta incorreta do aluno	99
5.6	Resposta correta do aluno	99
5.7	Resposta incorreta do aluno	100
5.8	Resposta incorreta do aluno.....	101
5.9	Resposta incorreta do aluno.....	102
5.10	Resposta incorreta do aluno.....	102
5.11	Resposta correta do aluno.....	103
5.12	Resposta incorreta do aluno.....	103

5.13	Resposta incorreta do aluno.....	104
5.14	Resposta incorreta do aluno.....	105
5.15	Resposta incorreta do aluno.....	105
5.16	Resposta incorreta do aluno.....	106
5.17	Resposta correta do aluno	107
5.18	Resposta correta do aluno	107
5.19	Resposta incorreta do aluno.....	107
5.20	Resposta incorreta do aluno.....	108
5.21	Resposta incorreta do aluno.....	108
5.22	Resposta incorreta do aluno.....	108
5.23	Resposta incorreta do aluno.....	109
5.24	Resposta incorreta do aluno.....	109
5.25	Resposta incorreta do aluno.....	110
5.26	Resposta incorreta do aluno.....	110
5.27	Resposta incorreta do aluno.....	110
5.28	Resposta correta do aluno – E	112
5.29	Resposta correta do aluno – C	112
5.30	Resposta correta do aluno – E	112
5.31	Resposta correta do aluno – C	112
5.32	Resposta correta do aluno – J	113
5.33	Resposta correta do aluno – C	113
5.34	Resposta correta do aluno – E	113
5.35	Resposta correta do aluno – E	114
5.36	Resposta correta do aluno – C	114
5.37	Resposta correta do aluno – E	115
5.38	Resposta correta do aluno – C	115
5.39	Resposta correta do aluno – E	116
5.40	Resposta correta do aluno – C	116
5.41	Resposta correta do aluno – J	116
5.42	Resposta correta do aluno – E	116
5.43	Resposta correta do aluno – C	117
5.44	Resposta correta do aluno – J	117
5.45	Resposta correta do aluno – E	117

5.46	Resposta correta do aluno – C	118
5.47	Resposta correta do aluno – J	118
5.48	Resposta correta do aluno – E	118
5.49	Resposta correta do aluno – C	118
5.50	Resposta correta do aluno – J	119
5.51	Resposta correta do aluno – E	119
5.52	Resposta correta do Aluno - J	120
5.53	Resposta correta do Aluno - E	120
5.54	Resposta correta do Aluno - J	120

Lista de Quadros

1.1	Tarefas e objetivos curriculares.....	33
2.1	Modelo de literacia estatística.....	49
4.1	Erros e dificuldades na seleção e construção de gráficos	80
4.2	Erros e dificuldades na interpretação de gráficos	81
4.3	Erros e Dificuldades de alunos do 7º ano, 12º ano e ensino superior com as medidas de tendência central	82
4.4	Campos, descrições e cuidados	89
4.5	Visualização da variável	90
4.6	Tabela de frequências.....	94
5.1	Distribuição do número de alunos por classificação de resposta	97
5.2	Distribuição do número de alunos por classificação de resposta	100
5.3	Distribuição do número de alunos por classificação de resposta.....	104
5.4	Distribuição do número de alunos por tipo de resposta	106
5.5	Distribuição do número de alunos por classificação de resposta.....	111
5.6	Distribuição do número de alunos por classificação de resposta.....	114
5.7	Distribuição do número de alunos por classificação de resposta.....	115
5.8	Distribuição do número de alunos por tipo de resposta	119
5.9	Tarefas da proposta pedagógica.....	129

Lista de Abreviatura e Siglas

ESPB	Escola Superior Pedagógica do Bié
IBM	Internation Business Machines Corporation
INIDE	Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento da Educação
ISCED	Instituto Superior de Ciências da Educação
MES	Ministério do Ensino Superior
ONGs	Organizações Não Governamentais
PROVAJE	Programa Vida Abundante em Jesus
SPSS	Statistical Package for Social Science
TDICs	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UNIC	Universidade Internacional do Cuanza
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

Lista de figuras.....	7
Lista de Tabelas	10
Lista de Abreviatura e Siglas	11
Apresentação.....	18
Capítulo 1.....	21
Identificação com o objeto de pesquisa	21
Capítulo 2.....	38
Fundamentos Teóricos do Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística.....	38
2.1 Resenha histórica sobre o Ensino da Estatística	38
2.2 Processo de Ensino e Aprendizagem da Estatística em Angola	41
2.3 Particularidades na Escola Superior Pedagógica do Bié.....	45
2.4 Orientações atuais para o Ensino e a Aprendizagem da Estatística	47
Capítulo 3.....	53
A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E SUA CONTRIBUIÇÃO NA EDUCAÇÃO	53
3.1. Introdução à Teoria Histórico-Cultural.....	53
3.2. Aprendizagem e desenvolvimento na teoria Histórico-Cultural.....	57
3.3 O sistema didático da atividade de estudo de Davidov	60
3.4. Contribuições da Teoria Histórico-Cultural para a Educação.....	63
Capítulo 4.....	68
FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS E	
UTILIZAÇÃO DO SPSS NO ENSINO DA ESTATÍSTICA EM ANGOLA	68
4.1. Representações gráficas	68
4.2. Alguns tipos de gráficos.....	70
4.3. Compreensão de gráficos: leitura, interpretação e construção.....	73
4.4. Medidas Estatísticas	75
4.5. Dificuldades e erros na construção e interpretação de gráficos e medidas	
estatísticas	78
4.6 Utilização do SPSS no Ensino da Estatística em Angola	82
4.7 Uso do SPSS no Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística em Angola, em	
particular na ESPB	85
Capítulo 5.....	96
Análise dos Resultados e Proposta Pedagógica	96

5.1 Análise dos Resultados	96
5.2 Proposta pedagógica.....	121
Conclusões	128
Síntese do estudo	132
Reflexão pessoal	133
Referências Bibliográficas	
Apêndice A	
Apêndice B	
Apêndice C	
Apêndice D	

Apresentação

Tudo teve início quando, em 2012, comecei a lecionar na Escola Superior Pedagógica do Bié (ESPB), em Angola, instituição criada pelo decreto nº 7/09, de 12 de Maio, fruto do redimensionamento da Universidade Agostinho Neto, consubstanciada com a criação de novas regiões académicas. A ESPB funcionou desde 2005 até princípios de 2009 como extensão do Instituto Superior de Ciências da Educação (ISCED) - Huambo. É nos termos da lei uma pessoa coletiva de direito público, com o estatuto de instituto público, gozando de autonomia científica, pedagógica, administrativa, financeira, disciplinar e patrimonial.

No final do ano de 2012 fui informado que no ano seguinte iria lecionar a disciplina de Probabilidade e Estatística no curso de Matemática, para Professores e futuros Professores. No plano curricular da ESPB, a disciplina de Probabilidade e Estatística é lecionada em dois semestres, subdividindo-se em: Probabilidade e Estatística I e II.

A disciplina de Probabilidade e Estatística I é lecionada no segundo semestre do 2º ano do curso de Matemática, num total de 45 horas letivas. Já a Probabilidade e Estatística II é lecionada no primeiro semestre do 3º ano, num total de 60 horas letivas, respeitando o regime de precedência. É neste semestre que é abordada a unidade de ensino Estatística Descritiva que, segundo o seu programa, tem como objetivo geral “Explicar a organização de dados não agrupados e agrupados” e como objetivo de ensino “Elaborar tabelas de frequências para dados não agrupados e agrupados, assim como a sua interpretação analítica e gráfica” (Angola, 2010).

Reconhecendo que no meu percurso académico, isto é, na licenciatura, tive uma deficiente formação em Estatística e para melhor me preparar para o seu ensino, senti necessidade de frequentar uma formação didático-pedagógica de Estatística que decorreu na vizinha província do Huambo-Angola, nos anos letivos de 2013 a 2015. Ao lecionar a disciplina de Probabilidade e Estatística II, identifiquei grandes dificuldades de aprendizagem nos estudantes do curso de Matemática como por exemplo:

- (i) Falta de noções básicas para acompanhar o trabalho realizado na disciplina, tendo em conta que alguns só têm contacto com a Estatística quando ingressam na universidade;
- (ii) Dificuldades na resolução de tarefas, envolvendo diferentes tipos de gráficos estatísticos, cometendo erros na leitura, interpretação e construção dos mesmos;

(iii) Dificuldades em atribuir significado ao resultado encontrado e em comunicar as conclusões de uma análise estatística; e

(iv) Dificuldades na compreensão das medidas estatísticas de localização.

É neste contexto que emergiu a minha preocupação em discutir procedimentos didático-pedagógicos com vistas a melhorar o ensino da disciplina de Probabilidade e Estatística II em Angola.

Em geral, a organização e a abordagem dos conteúdos de Estatística ainda são marcadas por procedimentos excessivamente hierarquizados, sobressaindo-se como critério fundante a estruturação lógica dessa área de conhecimento. Nessa forma de tratamento metodológico, toma-se a aprendizagem dos alunos como mera associação de modelos, ou seja, como se os conteúdos pudessem ser apropriados pelos estudantes apenas pela observação de pré-requisitos necessários para a compreensão do fato estatístico a ser abordado na sequência didática definida.

Por certo, se é necessário o encadeamento lógico-formal na organização e tratamento do conteúdo estatístico, seja pela sua natureza, seja por seu papel na edificação do pensamento científico, desconsiderar a construção e a negociação de significados estatísticos pelos estudantes subestima a riqueza da abordagem conceitual que se observa no plano das interações sociais.

Convencido de que é aprendizagem que orienta o desenvolvimento e, portanto, que a ação pedagógica para tanto exige foco na assimilação do modo generalizado de ação e não somente na aquisição de informações, como bem se defende no contexto da Teoria Histórico-Cultural, busco nesta investigação analisar o movimento didático-pedagógico necessário para a apropriação e utilização do fato estatístico a partir de percepções e representações em contexto sociocultural, formuladas para reconhecer, localizar e sistematizar fenômenos, em função das necessidades, motivos e interesses dos atores sociais envolvidos nesse processo.

Assim, no decorrer da parte curricular do mestrado que frequentei no Instituto de Educação, da Universidade de Lisboa, particularmente na unidade curricular de Didática das Probabilidades e Estatística, contactei com as recentes orientações curriculares para o ensino da Estatística, o que me levou a ter um contacto permanente com as novas orientações curriculares e me motivou a investigar nessa área do conhecimento.

Partindo desta linha de pensamento, senti a necessidade de frequentar o doutorado em Educação onde tive a oportunidade em 2021 de ingressar na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Filosofia e Ciências – Campus de Marília, Programa de Pós-Graduação em Educação, cuja linha de pesquisa é Teoria e Práticas Pedagógicas, na qual a matriz teórica é baseada no que constitui para nós um mosaico novo no Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística. Por isso, decidimos trabalhar com Professores e futuros Professores no sentido de implementarem novas metodologias no ensino desta disciplina, nas quais poderão articular os objetivos de ensino com a realidade dos estudantes, para que favoreça o desenvolvimento não só da sua literacia estatística, mas também do seu conhecimento para ensinar.

Terminada a apresentação do candidato e as motivações que o levaram a realizar o estudo, passamos para a discussão da pertinência do tema e a identificação do objeto de pesquisa.

Capítulo 1

Identificação com o objeto de pesquisa

O papel essencial da Estatística em diversos campos da sociedade é também reconhecido, há algum tempo, havendo vários autores a defender que o ensino da Estatística deve valorizar o desenvolvimento da literacia estatística, de modo a formar cidadãos mais críticos e conscientes sobre a informação que os rodeia. Com o desenvolvimento da literacia estatística espera-se que os estudantes, enquanto cidadãos, possam ser capazes de, entre outras coisas, ler e descrever informação contida em gráficos ou tabelas, interpretar textos que envolvem conceitos estatísticos e saber escolher medidas estatísticas adequadas para uma descrição sumária dos dados.

O trabalho realizado com base nas orientações curriculares para o ensino da Estatística (Gaise, 2005; NCTM, 2007), e diversos estudos em Educação Estatística (Martins; Ponte, 2010; Santos, 2008), (Henriques; Oliveira, 2014; Henriques; Antunes, 2014), (Silva; Valente, 2015), (Silva; Curi; Schimiguel, 2017) levou-me a perceber que o ensino da Estatística tem sido alvo de mudanças recentes, devido à reconhecida importância que os processos estatísticos assumem na sociedade e à valorização da capacidade de a usar no local de trabalho, na vida pessoal e como cidadãos (Makar; Bakker; Ben-Zvi, 2011). As orientações curriculares vêm salientando a importância de uma correta interpretação dos resultados de um estudo estatístico, estimulando o desenvolvimento do sentido crítico, a capacidade de argumentação, de intervenção e a tomada de decisões dos estudantes.

No entanto, tradicionalmente, o ensino da Estatística nos diversos níveis de ensino ainda “coloca a ênfase no domínio de técnicas como a construção de tabelas de frequências, a construção de gráficos de barras e sectores e o cálculo de índices como médias e medianas” (Ponte; Canavarro, 1997 p. 3). Segundo os mesmos autores, “estas operações levam muito tempo a executar e permitem a realização de um número reduzido de exemplos e consequentemente a atenção do aluno acaba por se concentrar mais nos aspectos do como fazer do que na interpretação dos dados” (p. 1). Loureiro; Oliveira; Brunheira (2000) defendem, por isso, que o objetivo do ensino da Estatística seja “incutir no aluno um modo de pensar e usá-lo para resolver problemas” (p. 25). E acrescentam que “quando o aluno se apercebe de que esta maneira de pensar o ajuda a compreender o mundo que o rodeia, então a Estatística revelar-se-á útil de modo que: “aprendê-la pode tornar-se uma atividade atrativa” (p. 25). Nesta perspectiva,

aprender Estatística significa desenvolver a capacidade de ‘fazer’ Estatística, a qual não se reduz apenas ao domínio das técnicas quantitativas mas envolve: “competências para explorar, conjecturar, raciocinar, argumentar e comunicar em termos quantitativos, e também, para recorrer a uma gama variada de métodos e de ferramentas estatísticas tendo em vista resolver problemas não rotineiros, sintetizar ideias, estabelecer relações e inferências” (Almeida, 2000).

Em estudo voltado à problematização do desenvolvimento teórico e metodológico da disciplina de Estatística no curso de Licenciatura em Matemática, Lopes (2013) considera que na análise dos dados estatísticos, a significação decorre do contexto de modo que “Para ensinar estatística, não é suficiente entender a teoria matemática e os procedimentos estatísticos; é preciso fornecer ilustrações reais aos estudantes e saber como usá-las para envolver os alunos no desenvolvimento do seu juízo crítico” (Lopes, 2013, p. 905).

Nesse modo de pensar, a apropriação do conhecimento estatístico envolve tanto o conhecimento técnico quanto os saberes de contexto, exigindo do docente, ao planejar e desenvolver a sua disciplina, não somente o conhecimento específico do conteúdo da Estatística, mas também a compreensão sobre como os dados foram gerados, tratados e podem ser comunicados aos seus alunos, especialmente no que se refere ao seu contexto, posto que este é que fornece o significado da ação didático-pedagógica desenvolvida.

No mesmo sentido, Silva; Curi; Schimiguel (2017, p. 680) estabelecem que “A Educação Estatística firma-se como um movimento que reconhece a importância do desenvolvimento do raciocínio probabilístico, a necessidade de rompimento com a cultura determinística das aulas de Matemática e a dimensão política e ética da Estatística” [...].

Em contexto de literacia estatística ou letramento estatístico, a ênfase do Processo de Ensino-Aprendizagem deve ser no uso social do conhecimento, ou seja, nas relações que podem ser estabelecidas entre fatos da realidade e não em cálculos de existência por si, a despeito de sua importância enquanto conhecimento teórico. Com esse olhar, ensino-aprendizagem são ações necessariamente articuladas. Trata-se de movimento histórico-lógico que deve constituir-se em busca de compreensão da origem e desenvolvimento de uma dada ideia científica, de modo que esta não se apresente de forma mecânica e descontextualizada.

Oliveira; Panossian (2022) destacam a necessidade de os estudantes, na busca de apropriação de um dado conceito científico, se envolverem em situações de aprendizagem de

modo a compreenderem os nexos conceituais, ou seja, as relações essenciais envolvidas, com vistas a desenvolver o pensamento teórico, avançando significativamente da mera percepção dos objetos e fenômenos manifestados nas formas de pensamento empírico, como tradicionalmente acontece no contexto da atividade de estudo nas ditas ciências exatas:

Nesse processo, ações de ensino-aprendizagem se inter-relacionam, e é gerado o movimento de planificação das ações dos estudantes, análise e síntese. Em atividade de aprendizagem, os estudantes coletivamente se dedicam a elaborar uma síntese para a solução do problema desencadeador. Espera-se que, neste movimento, sejam apropriados os nexos conceituais que, a partir da interação entre as pessoas e a mediação de instrumentos e da linguagem, desencadeiem a atividade dos estudantes que orienta seu desenvolvimento psíquico (Oliveira; Panossian, 2022, p. 13).

No caso de licenciandos em Matemática, impõe-se compreender esse movimento pedagógico para inserir seus futuros educandos nas tarefas de estudo envolvendo recolha de dados sobre fatos e fenômenos do cotidiano, valendo-se de procedimentos de organização, bem como expressando os resultados utilizando tabelas e gráficos ou explorando significações aritméticas e algébricas no tratamento dos fatos estatísticos, ações a possibilitar a interpretação e seu uso para fazer previsões.

Assim, quanto às atuais orientações curriculares, por exemplo (Gaise, 2005), sugere que a Estatística envolve conteúdos sofisticados e novas abordagens de ensino que, na preparação do futuro professor, é preciso reforçar para permitir novas formas de ensinar, deixando para trás o ensino rudimentar baseado em exercícios, frequentemente descontextualizados da realidade do aluno e que não incentivam a literacia e o raciocínio estatístico.

Atendendo ao que foi apresentado anteriormente, formularam-se os seguintes constructos a orientar o estudo.

Problema Científico

Quais são as principais dificuldades que os estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié-Angola apresentam em relação à representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização?

Hipótese Científica

Tendo em conta as dificuldades detectadas após a aplicação do diagnóstico, isto é, na

representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização, nomeadamente na:

- (i) identificação da variável em estudo;
- (ii) construção de tabelas de frequências tendo em conta a variável em estudo;
- (iii) seleção e construção do gráfico mais adequado para representar dados, tendo em conta a variável em estudo;
- (iv) compreensão da informação disponibilizada em tabelas e gráficos;
- (v) compreensão das medidas estatísticas de localização; e
- (vi) a investigação tem como pressuposto que a educação desenvolvimental contém elementos necessários à sustentação teórico-metodológica de uma proposta pedagógica com o objetivo de ajudar a superar tais dificuldades na apropriação do conhecimento estatístico.

Justificativa da Escolha

As pesquisas relacionadas com as dificuldades dos estudantes em Estatística têm permitido a consciencialização, por parte de professores e investigadores, de dificuldades de aprendizagem dos estudantes em diferentes níveis de ensino (Batanero, 2000; Arteaga, 2010; Cruz, 2013). Para tal, é pertinente desenvolver um estudo onde vou tentar compreender com detalhe, através da investigação, o Processo de Ensino-Aprendizagem e quais são as principais dificuldades dos estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié-Angola, em relação à representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização.

Objetivo Geral

Analisar o Processo de Ensino-Aprendizagem relativamente às principais dificuldades de estudantes do 3º ano do curso de Matemática da ESPB, em relação à representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar o estado atual do conhecimento dos estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié-Angola na representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização;
2. Analisar o Processo de Ensino-Aprendizagem assim como as principais dificuldades dos

estudantes do 3º ano do curso de Matemática da ESPB, em tarefas envolvendo a representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização;

3. Apresentar uma proposta pedagógica para ajudar a superar as principais dificuldades detectadas na representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização, dos estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié-Angola.

Referencial Teórico

Neste tópico, estabeleremos os pressupostos teóricos e metodológicos a envolverem o problema de pesquisa anteriormente delineado. O enquadramento teórico começa com uma resenha histórica sobre a Estatística e o seu ensino, discutindo-se a literacia estatística como finalidade do ensino e aprendizagem deste tema, abordando depois fundamentos da Teoria Histórico-Cultural e sua contribuição para o processo educativo que se ocupa da tarefa de instigar e orientar o desenvolvimento do pensamento teórico. Termina com fundamentos teóricos sobre representações gráficas e utilização do SPSS no ensino da estatística em Angola.

Metodologia

Nesta seção apresento as opções metodológicas tomadas na realização deste estudo e faço uma caracterização do contexto em que o trabalho se realizou. Incluo também os métodos de recolha e análise de dados, em particular faço uma descrição das tarefas e dos respectivos objetivos.

Valho-me de abordagem de pesquisa mista, por se tratar da combinação de métodos qualitativos e quantitativos em um mesmo estudo. Ela permitiu obter uma visão mais ampla e completa do fenómeno em estudo, ao integrar dados quantitativos, que buscam mensurar e quantificar aspectos do objeto de pesquisa, com dados qualitativos, que buscam compreender e interpretar significados e contextos ou seja:

[...] o pesquisador coleta e analisa de modo persuasivo e rigoroso tanto os dados qualitativos quanto os quantitativos (tendo por base as questões de pesquisa); mistura (ou integra ou vincula) as duas formas de dados concomitantemente, combinando-os (ou misturando-os) de modo sequencial, fazendo um construir o outro ou incorporando um no outro; dá prioridade a uma ou a ambas as formas de dados (em termos do que a pesquisa enfatiza); usa esses procedimentos em um único estudo ou em múltiplas fases de um programa de estudo; estrutura esses procedimentos de acordo com visões de

mundo filosóficas e lentes teóricas; e combina os procedimentos em projetos de pesquisa específicos que direcionam o plano para a condução do estudo. (Creswell; Clark, 2013 p. 22).

O paradigma utilizado neste trabalho foi o interpretativo que é o produto de um processo de interpretação de ações desenvolvidas pelos participantes, que desempenham um papel chave no contexto dos sujeitos investigados (Amado, 2014).

Um paradigma interpretativo implica considerar no trabalho pedagógico projetos e atividades desenvolvidas com o propósito de reforçar ideias prévias dos alunos e contribuir para o efetivo desenvolvimento de conceitos estatísticos. Importa nesse trabalho, a compreensão e leitura crítica dos dados, o desenvolvimento da capacidade de descrever dados com razoabilidade, as inferências sobre amostras e populações, bem como a capacidade de defender raciocínios utilizados na resolução e a comunicação dos resultados.

Com essas preocupações, utilizaram-se as seguintes técnicas:

Entrevista e Observação

Entrevista: É a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas oralmente por pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc. A entrevista foi constituída por uma série de perguntas que foram respondidas pelos professores e estudantes apoiando-me em (Alves, 2012), conforme o Roteiro, apêndice D.

Tendo em conta as opiniões dadas pelos participantes foi possível obter informações sobre a situação real do estudo da representação e interpretação de dados e medidas estatísticas por estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié-Angola. Assim sendo, com esta técnica foi possível obter diferentes opiniões dos professores e estudantes.

Observação Participante: É a técnica que permite fazer o uso dos sentidos com vista a adquirir os conhecimentos necessários para o quotidiano. Foi utilizada como procedimento científico, à medida em que serve a um objetivo formulado de pesquisa; é sistematicamente planejada; é submetida à verificação e controles de validade e precisão. Uma vez que a observação apresenta como principal vantagem, que é a percepção direta dos fatos em relação às outras técnicas sem qualquer intermediação (Paulo; Lemus, 2018).

Para este trabalho a observação está presente na aplicação do diagnóstico, na ministração das aulas, assim como na aplicação de um conjunto de tarefas para analisar as principais dificuldades de estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié-Angola, em relação à representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização.

Contexto e Participantes

Contexto

A ESPB foi criada pelo decreto nº 7/09 de 12 de Maio, fruto do redimensionamento da Universidade Agostinho Neto, consubstanciada com a criação de novas regiões académicas. Funcionou desde 2005 até princípios de 2009 como extensão do Instituto Superior de Ciências da Educação (ISCED) - Huambo. É nos termos da lei uma pessoa coletiva de direito público, com o estatuto de instituto público, gozando de autonomia científica, pedagógica, administrativa, financeira, disciplinar e patrimonial.

A ESPB é de âmbito provincial e desenvolve as suas atividades pedagógicas e sociais na Província do Bié, no Município do Cuito, onde tem a sua sede. O funcionamento ‘peculiar’ da Instituição tem o seu marco inicial com a nomeação do seu corpo diretivo a 16 de Julho de 2010, despacho nº 102 do Gabinete da então Ministra do Ensino Superior e da Ciência e Tecnologia e a respectiva tomada de posse no dia 26 de Agosto de 2010.

Tem como missão o desenvolvimento de atividades de ensino, investigação científica e prestação de serviços à comunidade, através da promoção, difusão, criação, transmissão da ciência e cultura, bem como da promoção e realização da investigação científica nas diversas áreas do saber. A sua visão é ser uma Instituição de Ensino Superior de referência académica na província e no país, com parcerias nacionais e internacionais que promovem o desenvolvimento dos saberes universais, que procura a excelência e o rigor nos domínios das ciências pedagógicas (Bié, 2016).

A unidade Estatística Descritiva é a primeira temática na disciplina de Probabilidade e Estatística II ministrada no 3º ano do curso de Matemática para Professores e futuros Professores de diferentes níveis de ensino (ensino superior, ensino geral). O programa da disciplina de Probabilidade e Estatística II contempla um total de 60 horas letivas, apresenta os seguintes objetivos específicos, conteúdos, resultados esperados, planificação de aulas e sistema de avaliação (Angola, 2010).

Nesse contexto político-pedagógico, o desenvolvimento da presente investigação tem como centralidade as convicções no sentido de que a aprendizagem efetiva dos alunos exige descobrir, construir, compreender e elaborar modelos explicativos do pensamento estatístico, o que somente se viabiliza quando os estudantes são envolvidos em processo didático-pedagógico de discussão, reflexão e resolução de problemas. Ou seja, os futuros licenciados em Matemática, ao lidarem com conteúdos estatísticos, deverão ser capazes de orientar os seus educandos no sentido de construção de um sistema de ações coordenadas em pensamento, inserindo nele os fatos, as situações, as ideias e os dados, tirando conclusões.

Assim, a proposição das tarefas submetidas aos participantes do estudo e a análise dos pressupostos e dos dados da pesquisa tem como direcionamento os determinantes de ação científica e pedagógica a seguir.

Objetivos específicos

1. Descrever os tipos de escala (nominal, ordinal, de intervalos e de razões ou proporções), partindo do fato de que o conceito de escala é a forma matemática de expressão, medição e características aleatórias que se estudam usando exemplos relacionados fundamentalmente com a escola;
2. Aplicar a nível produtivo a estatística descritiva de dados estudados, na solução de problemas de carácter científico relacionados fundamentalmente com a escola: obtenção de dados, representação mediante tabelas e gráficos, processo de redução da informação;
3. Descrever o grau de associação de duas variáveis mediante o cálculo e interpretação do coeficiente de correlação correspondente a um nível reprodutivo e produtivo, a partir de dados extraídos das escolas.

Conteúdos

Variáveis. Variáveis qualitativas e quantitativas. Variáveis discretas e contínuas. Escalas de medição: nominal, ordinal, de intervalos e de razão ou de proporções. Representação dos valores das variáveis (dados) mediante tabelas de frequências. Representação em gráficos de barras, circulares, histogramas, e polígonos de frequência absoluta e acumulada. Processo de redução da informação mediante o cálculo de características numéricas: Medidas de tendência central, de posição, de dispersão.

Resultados esperados

Espera-se que os estudantes analisem situações da vida real, formulem e resolvam problemas que exijam o processamento de dados em que se apliquem conhecimentos sobre Estatística Descritiva com a finalidade de interpretar e avaliar criticamente a informação estatística, dar argumentos apoiados nos dados que se podem encontrar no nosso contexto seja através de visitas a instituições ou análise de informações estatísticas relevantes proporcionadas pelos meios de difusão massiva e analisar opiniões com respeito a tais informações.

Planificação de aulas

Na planificação do sistema de aulas se deve ter em conta uma visão integradora da atividade para o processamento de dados em que se revele a realização do sistema de ações e operações que se realizam ao fazer:

- (i) análise da situação de partida ou inicial, caracterizada pela realização de reflexões, desde diferentes pontos de vista sobre problemas que se verificam na realidade objetiva e sobretudo na área de educação e que são suscetíveis de ser analisados desde o ponto de vista estatístico. Assim, se devem-se realizar reflexões sobre a informação que suporta o problema e se executam ações para identificar e analisar os dados que se requerem para o seu estudo;
- (ii) a obtenção dos dados que abarca a planificação e execução do processo de busca dos dados necessários para o estudo de um fenómeno determinado, em que se realizam ações de planejar, seleccionar, localizar, recompilar, codificar, classificar e registrar os dados obtidos;
- (iii) a simplificação dos dados, que se caracteriza por submeter a informação a processos de transformação dos dados que se têm (qualitativos ou quantitativos), assim como os resultados das medições realizadas em que se executam ações para organizar, tabular, quantificar, calcular e representar em tabelas e gráficos e por meio de medidas representativas os dados recompilados e a comunicação dos resultados obtidos, que se caracteriza pela expressão em forma oral e escrita da informação que proporciona os dados. Esta comunicação dos resultados se deve fazer de forma faseada para permitir corrigir possíveis erros na análise do problema. Se pode aproveitar e criar espaços de intercâmbio entre os estudantes através dos resultados dos diferentes problemas em função dos tipos de dados se utilizaram diferentes métodos para análise do problema que se trate. Isso também permitirá aos estudantes valorizar as vantagens e limitações dos

diferentes métodos, analisar um mesmo problema desde diferentes formas.

Sistema de avaliação

É realizado um sistema de avaliação frequente e final. As avaliações frequentes podem ser perguntas escritas, orais, problemas ou tarefas realizadas na aula e trabalhos onde se propicie a autoavaliação e coavaliação. A avaliação final se realizará a partir da valoração dos resultados obtidos durante o curso nas avaliações frequentes e trabalhos em grupo. Com efeito, devo recordar que o presente programa apresenta objetivos específicos, conteúdos, resultados esperados, planificação de aulas e sistema de avaliação bem explicitados. É de referir que não consta os recursos de ensino e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Além disso, é notória a ausência da distribuição dos subtemas ou tópicos por tempos letivos.

Participantes

Os participantes deste estudo foram os (10) professores que lecionam no 3º ano do curso de Matemática e os estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié que frequentam a disciplina de Probabilidade e Estatística II no ano letivo de 2021/2022. A turma está constituída por 35 estudantes, sendo 25 do sexo masculino e 10 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 20 e 41 anos. De salientar ainda que dos participantes, 3 já são professores do Ensino Primário, 1 é funcionário do Ministério do Interior e 31 são estudantes.

Amostra

O tipo de amostragem aplicada foi intencional, 5 Professores e 35 estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié-Angola.

Recolha de dados

Antes de dar início ao processo de recolha de dados procedi às diligências necessárias para levar a cabo o estudo, solicitando autorização por escrito (Apêndice A) ao Diretor Geral da Escola Superior Pedagógica do Bié, explicitando os objetivos e os procedimentos previstos. Solicitei igualmente a colaboração aos estudantes do 3.º ano do curso de Matemática na resolução de um conjunto de tarefas que constituíram o instrumento de recolha de dados,

informando-os também dos seus objetivos e garantindo-lhes a confidencialidade dos dados recolhidos e o seu anonimato.

Para Quivy; Campenhoudt (1993), o investigador recolhe documentos por duas razões diferentes: “ou tenciona estudá-los por si próprios (...) ou espera encontrar neles informações úteis para estudar outro objeto” (p. 201). De acordo com os mesmos autores, as duas variantes mais frequentemente utilizadas em investigação social “são por um lado, a recolha de dados estatísticos e, por outro lado, a recolha de documentos de forma textual provenientes de instituições” (p. 202). Tendo em conta os objetivos do presente estudo, optei pela variante da recolha de documentos de forma textual.

O método de recolha de dados usado é, desta forma, a recolha documental, por considerar que me pode trazer elementos relevantes para o problema em estudo, em particular as resoluções dos estudantes de um conjunto de tarefas propostas em relação à representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização.

Análise de dados

A análise de dados decorreu a partir da análise do conteúdo que segundo Bardin, 1977, citada por Franco (2008), define como um conjunto de técnica de análise das comunicações visando procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. Assim, o processo não considera somente o conteúdo observável, mas o latente, a hermenêutica e toda a complexidade que acompanha a diferença entre significado e sentido. Neste sentido, cumprimos com as seguintes etapas essenciais:

- (i) **Pré-análise:** nesta etapa foi possível avaliar o que faz sentido analisar e o que ainda precisa ser coletado. Para Bardin (1977), nesta etapa deve-se fazer o seguinte:
 - a) Uma leitura flutuante do material;
 - b) Escolher os documentos que serão analisados ou selecionar os documentos que foram coletados para análise;
 - c) Constituir o corpus com base na exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência;
 - d) Formular hipóteses e objetivos;
- (ii) **Exploração do material:** nesta etapa destacaram-se as seguintes fases: a codificação e a categorização do material. Na codificação, foi feito o recorte das unidades de registro e de

contexto. Por sua vez na categorização foram obedecidos alguns critérios como: semântico, sintático, lexical ou expressivo.

(iii) **Tratamento dos resultados obtidos e interpretação:** a interpretação dos resultados foi feita por meio da inferência, que é um tipo de interpretação controlada. A inferência poderá apoiar-se nos elementos constitutivos do mecanismo clássico da comunicação: por um lado, a mensagem (significação e código) e o seu suporte ou canal, por outro o emissor e o recetor (Bardin, 1977).

Ainda importa salientar que a análise de dados, foi focada no processo, desde a aplicação do diagnóstico, observação das aulas, ministração das aulas até a aplicação das tarefas durante a ministração das aulas de Estatística Descritiva para analisar as principais dificuldades de estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié-Angola, em relação à representação e interpretação de dados e medidas estatísticas.

Assim, aos alunos, participantes da pesquisa, foi proposto um conjunto de 10 tarefas (apêndice B). As tarefas, descritas na tabela seguinte, enquadram-se nos seguintes objetivos curriculares:

- (i) construir e interpretar tabelas de frequências e gráficos;
- (ii) ler, compreender e interpretar a informação apresentada;
- (iii) comparar as representações de vários conjuntos de dados e tirar conclusões;
- (iv) ler e compreender a representação gráfica em caule-e-folha e os conceitos de mediana, amplitude de um conjunto de dados;
- (v) ler, interpretar e construir o gráfico circular utilizando as frequências absolutas ou informação apresentada de diversas formas;
- (vi) ler, interpretar e comparar as medidas estatísticas de localização (moda, média e mediana) e atribuir significado aos seus valores;
- (vii) construir e interpretar tabelas de frequências e gráficos;
- (viii) ler, compreender e interpretar a informação apresentada;
- (ix) comparar as representações de vários conjuntos de dados e tirar conclusões; e
- (x) ler, interpretar e comparar as medidas estatísticas de localização (moda, média e mediana) e atribuir significado aos seus valores.

Quadro 1.1: Tarefas e objetivos curriculares

Diagnóstico	
<i>Tarefa</i>	<i>Objetivo Curricular da Tarefa</i>
Tarefa 1) inquerito a um grupo de compradores de carros	Construir e interpretar tabelas de frequências e gráficos
Tarefa 2) automóveis vendidos	ler, compreender e interpretar a informação apresentada
Tarefa 3) vamos pesar laranjas	comparar as representações de vários conjuntos de dados e tirar conclusões
Tarefa 4) quantos segundos se consegue estar sem reparar	ler e compreender a representação gráfica em caule-e-folha e os conceitos de mediana e amplitude de um conjunto de dados
Tarefa 5) países produtores de arroz	ler, interpretar e construir um gráfico circular utilizando as frequências absolutas
Tarefa 6) ordenados na empresa	ler, interpretar e comparar as medidas estatísticas de localização (moda, média, mediana) e atribuir significado aos seus valores
Durante as aulas	
<i>Tarefa</i>	<i>Objetivo Curricular da Tarefa</i>
Tarefa 7) o parque da pequenada	construir e interpretar tabelas de frequências e gráficos
Tarefa 8) candidatos ao acesso à ESP-Bié/2011	ler, compreender e interpretar a informação apresentada
Tarefa 9) vamos comparar a temperatura entre o Cuito e Luanda	comparar as representações de vários conjuntos de dados e tirar conclusões
Tarefa 10) poupar para partilhar	ler, interpretar e comparar as medidas estatísticas de localização (moda, média e mediana) e atribuir significado aos seus valores

Fonte: Elaboração própria

As tarefas

Passo, em seguida, a apresentar uma descrição das tarefas e seus objetivos. As tarefas foram selecionadas e elaboradas tendo em conta os objetivos gerais de aprendizagem, segundo o programa de Probabilidade e Estatística II, concretamente na representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização.

Tarefa 1 - Inquérito a um grupo de compradores de carro

A realização da primeira tarefa tem como objetivo principal, construir e interpretar tabelas de frequências e gráficos. Assim, a primeira questão tem como objetivo a construção de uma tabela de frequências absolutas e relativas para uma variável quantitativa discreta. Na segunda questão, esperava-se que os alunos fossem capazes de representar os dados num gráfico à sua escolha e justificar a opção. Na terceira questão, pedia-se a interpretação dos dados e na quarta questão, para calcular o valor da média e atribuir significado ao valor encontrado.

Tarefa 2 - Automóveis vendidos

A segunda tarefa tem como objetivo principal, ler, compreender e interpretar a informação apresentada, num gráfico circular. De salientar que esta tarefa envolvia diversos níveis de interpretação e compreensão gráfica de (Curcio, 1989). A primeira questão requeria a leitura dos dados (nível 1 - ler os dados). A segunda e a terceira questões solicitavam a leitura e interpretação do gráfico (nível 2 - ler entre os dados). Na quarta questão, pedia-se aos alunos a leitura e interpretação da informação apresentada no gráfico circular para formularem duas afirmações, uma verdadeira e outra falsa, e a quinta questão, pedia aos alunos para fazerem inferências (nível 3 - ler para além dos dados).

Tarefa 3 - Vamos pesar laranjas

A terceira tarefa tem como objetivo principal comparar as representações de vários conjuntos de dados e tirar conclusões. A primeira questão, tem como objetivo identificar a variável em estudo e a sua natureza. A segunda questão pedia aos alunos para organizar os dados em caule-e-folhas e calcular ou identificar o peso predominante das laranjas. A terceira questão solicitava aos alunos para completarem uma tabela de frequências. Na quarta questão esperava-se que os alunos fossem capazes de construir o histograma e interpretar a distribuição do peso das laranjas. Na quinta questão, pedia-se aos alunos a comparação da representação de caule-e-folhas com o histograma. Por fim, na sexta questão, solicitava-se aos alunos uma interpretação dos dados.

Tarefa 4 - Quantos segundos se consegue estar sem respirar

A quarta tarefa tem como objetivo principal, ler e compreender a representação gráfica em caule-e-folha e os conceitos de mediana, amplitude de um conjunto de dados. A primeira questão tem como objetivo a leitura dos dados (nível 1- ler os dados) a partir da representação de caule-e-folhas. A segunda questão envolvia a representação e interpretação dos dados (nível 2 - ler entre os dados) a partir da representação de caule-e-folhas. A terceira questão pedia aos alunos o cálculo da média. A quarta e quinta questões, envolviam a interpretação dos dados (nível 2 - ler entre os dados). A sexta questão pedia aos alunos para identificar e interpretar a mediana e a sétima questão, solicitava a construção de um gráfico adequado para representar os dados e justificar a escolha.

Tarefa 5 - Países produtores de arroz

A quinta tarefa tem como objetivo principal, ler, interpretar e construir o gráfico circular utilizando as frequências absolutas. A primeira questão solicitava aos alunos a identificação do valor lógico de um conjunto de afirmações. A segunda questão pedia aos alunos para formularem uma questão que pudesse ser respondida a partir do gráfico de barras. A terceira questão envolvia a leitura e interpretação da informação apresentada no gráfico de barras e o cálculo da média. A quarta questão pedia aos alunos a construção do gráfico circular e a quinta questão, de (nível 2 - ler entre os dados) envolvia a leitura, interpretação e transformação dos dados.

Tarefa 6 - Ordenados na empresa

A sexta tarefa tem como objetivo principal, ler, interpretar e comparar as medidas estatísticas de localização (moda, média e mediana) e atribuir significado nos seus valores. A primeira questão solicitava aos alunos para identificarem a moda dos ordenados mensais, explicando o significado do valor encontrado. Na segunda questão, pedia-se aos alunos para calcularem o valor da mediana dos ordenados mensais e atribuir significado ao valor encontrado. Na terceira questão, pedia-se aos alunos para calcularem a média dos ordenados mensais e explicar o significado do valor encontrado. A quarta questão pedia aos alunos para identificarem e justificarem qual a medida estatística de localização que melhor descreve a distribuição dos ordenados. A quinta questão solicitava aos alunos para identificarem e justificarem as alterações ocorridas na média e na mediana após uma alteração dos valores máximos da distribuição inicial. A sexta questão pedia aos alunos para comentarem uma afirmação envolvendo as propriedades da média.

Tarefa 7 – O parque da Pequeneda

A realização da sétima tarefa tem como objetivo principal construir e interpretar tabelas de frequências e gráficos. Assim a primeira questão tem como objetivo identificar a variável em estudo. A segunda questão solicitava aos estudantes a construção de uma tabela de frequências. A terceira questão pedia aos alunos para indicarem a bebida preferida das crianças. A quarta questão solicitava aos alunos a construção de um gráfico e justifica a opção da escolha do mesmo gráfico e a quinta questão solicitava aos alunos para comentarem a afirmação que lhes foi apresentada.

Tarefa 8 – Candidatos ao acesso à ESP-Bié/2011

A oitava tarefa tem como objetivo principal ler, compreender e interpretar a informação apresentada. A primeira questão solicitava aos alunos a apresentarem o maior número de candidatos (nível 1). A segunda questão, esperava-se dos alunos a apresentarem os dados numa tabela. A terceira questão, pedia aos alunos a classificarem a afirmação que lhes foi apresentada (nível 2). A quinta questão solicitava aos alunos para apresentarem duas afirmações uma verdadeira e outra falsa.

Tarefa 9 – Vamos comparar a temperatura entre Cuito e Luanda

A nona tarefa tem como objetivo principal comparar as representações de vários conjuntos de dados e tirar conclusões. A primeira questão, solicitava aos alunos a identificar a partir dos dados apresentados a temperatura máxima e a mínima. A segunda questão, esperava-se dos alunos apresentarem as temperaturas correspondentes às cidades do Cuito e Luanda. A terceira questão solicitava aos alunos para a construção de um diagrama de caule-e-folhas. A quarta questão pedia aos alunos a compararem as temperaturas das duas cidades. A sexta questão, solicitava aos alunos a escolherem a cidade mais quente para realizar uma visita e justificar a resposta.

Tarefa 10: Poupar para partilhar

A décima tarefa tem como objetivo principal ler, interpretar e comparar as medidas estatísticas de localização (moda, média e mediana) e atribuir significado aos seus valores. A primeira questão solicitava aos alunos a distribuição equitativa dos dinheiros que juntaram entre amigos. Na segunda questão, esperava-se que os alunos a assinalassem a vermelho a linha correspondente a quantia com que cada uma das crianças ficou na divisão equitativa. A terceira questão solicitava aos alunos uma possível estratégia de distribuir a quantia existente de forma equitativa.

Por fim, estabelecidas nesta identificação da pesquisa as bases sobre as quais se assentam o interesse pela discussão do tema, no próximo capítulo apresentamos os fundamentos teóricos do estudo, bem como os elementos do trabalho educativo desenvolvido em Angola acerca da Educação Estatística.

Capítulo 2

Fundamentos Teóricos do Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística

Neste capítulo apresento o enquadramento teórico do estudo, que começa com uma resenha histórica sobre a Estatística e o seu ensino e aborda depois a literacia estatística como finalidade do ensino-aprendizagem deste tema. O presente capítulo tem como objetivo analisar o Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística em Angola e particularidades na ESPB.

2.1 Resenha histórica sobre o Ensino da Estatística

A palavra estatística provém da expressão em latim “*statisticum collegium*”, que significa um conselho de estado e do latim “*statista*” (estadista ou político). A gênese etimológica, vem do latim “*status*” que significa estado e originalmente representava uma coleção de informações de interesses do estado sobre população e economia, e foi introduzida em meados do século XVIII por Gottfried Achnwall, como cita Martin (2001, p. 21) “[...] o universitário Gottfried Achenwall difundiu o termo estatística no qual via a ciência da constituição do Estado, isto é, a ciência dos recenseamentos de todos os constituintes de um Estado”. Assim, Achnwall tratou de elaborar os princípios de organização e síntese de dados e das críticas de fonte. Dessa maneira, introduzia-se o conceito de estatística descritiva ou morfológica.

Muito antes de Cristo, as necessidades de contar e recensear já faziam parte da preocupação de todas as culturas (na contagem de escravos, o levantamento do número de cativos aptos para guerrear, na coleta de informações para cobrança de imposto), tanto que o nascimento de Jesus, se deu em Belém através de um recenseamento realizado pelo Imperador César Augusto. Além desse período inicial, podemos distinguir três grandes etapas na história da estatística:

1º período: é considerado como período de preparação dos fatos, caracteriza-se pela organização dos registros sistemáticos de informações e cadastros do interesse do Estado, com a finalidade guerreira ou fiscal. Esse período vem desde o Regime Feudal até meados do século XVII.

2º período: também chamado de período das preparações das teorias, iniciou-se em meados do século XVII até à metade do século XIX e no sentido de instituir a estatística como

disciplina autônoma, teve como precursores o alemão Conring (1660), os ingleses John Graunt (1662), William Petty (1682) e Halley (1694).

Graunt publicou um estudo sobre os registros de batismos, casamentos e enterros que eram feitos pelas paróquias. Petty foi o criador do termo “Aritmética Política”, assim como realizou uma associação entre tabelas e valores relativos.

Halley foi o responsável pela criação da primeira tábua de mortalidade, pois observou que a morte muito irregular e imprevisível seguia uma lei razoavelmente fixa, se fosse computado um grande número de pessoas.

Um dos resultados mais importantes dessa época foi a constatação de que o percentual de nascimento de crianças do sexo masculino (51%) era levemente superior ao do sexo feminino (49%). No início do século XVIII, na Universidade de Iena foi inaugurado um curso de Estatística e mais tarde, na Universidade de Gottihgen, generalizou a denominação de “Estatística” que até hoje é aceita, definindo assim o objeto e as relações com a ciência. Completando as tentativas dos “aritméticos políticos”, o pastor alemão Sussmilch (1707-1767), imprimiu uma feição verdadeiramente científica à estatística.

3º período: chamado de período do aperfeiçoamento, iniciou-se em 1853 com a Reunião do Primeiro Congresso de Estatística e se estende até à atualidade, onde o método estatístico vem sendo cada vez mais aplicado em diversos campos, levando a um aperfeiçoamento dessa ciência e tendo como características desse período um grande intercâmbio de informações e ideias, reunião de congressos e unificação de pontos de vista. Além de um extraordinário desenvolvimento dado à concepção da ciência como método destinado a pesquisar as relações de causa e efeito dos fenômenos, possibilitando assim a previsão desses acontecimentos dentro de uma razoável margem de erro (Castro 1970, citado por Júnior 2015).

No fim do século XIX e sobretudo nas primeiras três décadas do século XX, um grupo de cientistas e matemáticos de grande renome (John Graunt, 1620-1674; Jacob Bernoulli, 1654-1705; Marquês de Laplace, 1749-1827; Francis Galton, 1822-1911; Gottfried Achenwall, 1719-1772; Blaise Pascal, 1623-1662; Pierre de Fermat, 1601-1665), produziram relevantes desenvolvimentos na teoria da Estatística e na maneira de a usar. Em 1925, num encontro realizado pela American Statistical Association (ASA), o interesse pelo ensino da Estatística foi abordado em duas sessões e em 1947 a ASA cria uma seção dedicada à formação de estatísticos.

Em 1948 foi criada a Comissão para a Educação do International Statistical Institute (ISI) com vistas a desenvolver atividades de educação em Estatística. Em 1949 o Conselho Económico e Social das Nações Unidas convidou a UNESCO e o ISI para, conjuntamente, desenvolverem esforços com o intuito de fomentar a educação em Estatística a nível mundial. Em 1950 o ISI e o Instituto Indiano de Estatística criam o Centro Internacional de Educação Estatística com o objetivo de fornecer cursos em estatística teórica e aplicada para participantes provenientes de vários países de África e da Ásia. Dois livros influentes apareceram em 1978:

- (i) *Statistic* por David Freedman, Robert Pisani e Roger Purves; e
- (ii) *Estatísticas e Controvérsias*, por David S. Moore. A publicação desses dois livros marcou o nascimento daquilo que os autores consideram como introdução da disciplina de Estatística moderna.

A posterior incorporação da Estatística no currículo escolar é devido, em grande parte, ao trabalho desenvolvido a partir do ISI, primeiro pela Comissão de Educação e desde 1991 pela Associação Internacional para Educação de Estatística (IASE), que há mais de três décadas promove conferências e publicações específicas voltadas para a inclusão da Estatística na escola (Batanero, 2000).

Como referem (Loureiro; Oliveira; Brunheira, 2000), a necessidade de incluir o ensino da Estatística na escola, inicialmente no ensino secundário, foi devido ao argumento de que é preciso montar um sistema de produção de potenciais interessados nesta área do conhecimento de forma a fazer face às necessidades crescentes de pessoas especializadas nesta atividade.

O documento “Framework for Teaching Statistic Within the K-12 Mathematics Curriculum” (Gaise, 2005) refere, igualmente, que a introdução da disciplinaridade Estatística, no secundário, nos EUA, envolveu muitas discussões e investigação sobre o ensino-aprendizagem da Estatística. Mais tarde, Garfield em 2000, realizou pesquisas para determinar como a Estatística estava a ser ensinada, tendo em conta a falta de professores e a disputa departamental que marcaram a luta da Estatística pela sua afirmação e pela sua independência no meio científico.

De salientar, o fato de que na educação básica a Estatística geralmente é compreendida como uma área da matemática que mais se tem desenvolvido nos últimos 30 anos e tem tido um papel cada vez mais relevante na sociedade devido à sua relação com o quotidiano, o que se tem refletido na sua inserção nos currículos escolares ao menos um pouco por todo o mundo, na

esperança de que os alunos desenvolvam a sua literacia estatística.

Por outro lado, e a rigor, há o entendimento de que a Estatística é uma ciência distinta da Matemática, tratando-se, portanto, de considerar a sua especificidade, resultante de objetos de estudo diferenciados. Possivelmente seja melhor considerar que:

(...) a estatística tem forças culturais que podem ajudar muito na matemática, enquanto a matemática tem forças organizacionais que podem fornecer abrigo para a estatística académica. (...) a estatística é uma disciplina metodológica que não existe para si, mas, sim, para oferecer aos outros campos de estudo um conjunto coerente de ideias e ferramentas para lidar com dados. A estatística fornece meios para lidar com dados que levem em conta a onipresença da variabilidade, o que a diferencia, significativamente, da matemática e de outras ciências. Outro aspecto que distingue o pensamento estatístico do pensamento matemático é que a ciência estatística requer um tipo diferente de pensar, porque os dados não são apenas os números, eles são números com um contexto (Lopes, 2013, p. 905).

O fato é que negligenciar a aprendizagem estatística é danoso para a formação em geral.

O movimento histórico delineado neste tópico sugere que superar as contradições da cultura escolar relativa à essa área do conhecimento, impõe compreender a Educação Estatística como instrumento para análise de dados e situações, promovendo uma mediação pedagógica entre as técnicas operatórias e os significados conceituais. Uma perspectiva não descarta a outra; pelo contrário, elas se complementam dialeticamente.

Aponta-se, desse modo, que uma prática docente comprometida com o ensino significativo de conceitos estatísticos deve envolver situações contextualizadas, considerando-se elementos de interesse dos estudantes, abordando-se a temática, sempre que possível, a partir da perspectiva metodológica da resolução de problemas.

Essa perspectiva metodológica impõe considerar o ensino de Estatística nos diferentes níveis de ensino de modo a se galgar, progressivamente, um desejável equilíbrio entre as técnicas de cálculo e os significados, de modo a superar a visão do mundo como essencialmente determinístico, posto que na realidade ele se constitui como fundamentalmente aleatório.

2.2 Processo de Ensino e Aprendizagem da Estatística em Angola

O ensino formal em Angola é feito em Língua Portuguesa por conta de o país ter sido uma colônia portuguesa. Em 1977, dois anos após a independência nacional, foi aprovado um novo sistema nacional de educação onde “a lei constitucional consagra a educação como um direito para

todos os cidadãos, independentemente do sexo, raça, etnia e crença religiosa” (INIDE, 2003). A sua implementação foi em 1978 e tem como princípios gerais os seguintes:

- (i) Igualdade de oportunidades no acesso e continuação dos estudos;
- (ii) Gratuidade do ensino a todos os níveis; e
- (iii) Aperfeiçoamento constante do pessoal docente.

Naquela época, o sistema de ensino era constituído por um ensino geral de base, um ensino pré-universitário ou ensino médio e um ensino superior. A Estatística, no antigo sistema de ensino em Angola, estava presente na 9^a e 10^a classe na disciplina de Matemática.

Em função das novas exigências da sociedade angolana, em 2016, o estado angolano aprovou a Lei de Bases do Sistema de Educação. A Lei 17/16 de 7 de Outubro apresenta preocupações com um ensino com perspectiva de desenvolvimento voltado à realidade do aluno (Assembleia Nacional, 2016).

Este documento define o que se pretende com esta Lei e o novo sistema cuja estrutura integra os seguintes subsistemas:

- (i) Subsistema da Educação Pré-escolar;
- (ii) Subsistema do Ensino Geral;
- (iii) Subsistema do Ensino Técnico-Profissional;
- (iv) Subsistema de Formação de Professores;
- (v) Subsistema da Educação de Adultos; e,
- (vi) Subsistema do Ensino Superior.

Subsistema da Educação Pré-escolar: é a base da educação, que cuida da primeira infância, numa fase da vida em que se devem realizar as ações de condicionamento e de desenvolvimento psicomotor.

O Subsistema do Ensino Geral é constituído por um ensino primário de 6 classes (básico obrigatório) e um ensino secundário que integra dois ciclos, com duração de 3 anos cada. Nos planos curriculares do 2º ciclo do ensino secundário (10^a, 11^a e 12^a classes) contemplam-se alguns conteúdos elementares de Estatística, incluídos na disciplina de Matemática. Essencialmente contemplam-se conteúdos relativos à Estatística descritiva como distribuição de frequências e os gráficos e as medidas de tendência central e de dispersão. Nestes planos

curriculares esboçam-se como objetivos de aprendizagem para o tema de Estatística “realizar a análise e interpretação de dados” (INIDE, 2003) e uma das orientações metodológicas que se oferece é a contextualização dos dados. No entanto, a unidade de Estatística, nas várias classes do ensino secundário, está contemplada no final do programa de Matemática e, por falta de tempo, nem sempre é apresentada e trabalhada com os estudantes. Assim, frequentemente os estudantes terminam o ensino secundário e ingressam no Ensino Superior sem a base necessária para a compreensão dos conteúdos de Estatística a abordar neste nível de ensino, trazendo consigo conceitos mal formulados e revelando inúmeras dificuldades.

Subsistema do Ensino Técnico-Profissional: é o fundamento do sistema de educação e ensino que assegura uma preparação técnica e profissional dos indivíduos necessária para a conclusão de cada um dos seus ciclos, para a sua inserção no mercado de trabalho sem prejuízo da possibilidade da continuação de estudos no subsistema de Ensino Superior. Este subsistema está estruturado da seguinte forma:

- (i) Formação profissional Básica;
- (ii) Ensino Secundário Técnico-Profissional.

Subsistema de Formação de Professores: é o conjunto integrado e diversificado de órgãos, instituições, disposições e recursos vocacionados para a preparação e habilitação de professores e demais agentes de educação para todos os subsistemas de ensino. Este subsistema está estruturado da seguinte forma:

- (i) Ensino Secundário Pedagógico;
- (ii) Ensino Superior Pedagógico.

Subsistema da Educação de Adultos: é o conjunto integrado e diversificado de órgãos, instituições, disposições e recursos vocacionados para a implementação de processos educativos baseados em princípios, métodos e tarefas de andragogia. Este subsistema está estruturado em dois ciclos:

- (i) O Ensino Primário de adultos;
- (ii) O Ensino Secundário de adultos.

O Ensino Primário de Adultos organiza-se em dois ciclos:

- (i) Alfabetização: que corresponde a 1^a e 2^a classes e é frequentada por estudantes com idades a partir de 15 anos;
- (ii) Pós – Alfabetização: que corresponde a 3^a, 4^a, 5^a e 6^a classes e é frequentada

a partir de 17 anos.

O Ensino Secundário de Adultos organiza-se da seguinte forma: A formação Profissional Básica, que compreende a 7^a, 8^a e 9^a classes; O Ensino Secundário Técnico, que compreende a 10^a, 11^a, 12^a e 13^a classes.

É importante salientar que a Educação de Adultos é realizada em escolas públicas, público-privadas e privadas em horário diferente das atividades do ensino regular ou em horário flexível, isto é, no regime antes laboral e pós laboral, desde que existam condições técnico-pedagógicas que o permitam. Os estudantes que frequentam esse subsistema são aqueles com idade igual ou superior a 15 anos que se encontram em disparidade com as classes de ensino no regime normal, à luz da Lei de Bases do Sistema de Educação de Angola.

Tendo em conta o seu principal objetivo que é a aceleração das aprendizagens de Jovens e Adultos, as aulas são ministradas em módulos, e estes por sua vez encontram-se subdivididos em três, a saber:

- (i) Primeiro módulo que corresponde a 1^a e 2^a classes;
- (ii) Segundo módulo que equivale a 3^a e 4^a classes;
- (iii) Terceiro módulo que corresponde a 5^a e 6^a classes.

Os conteúdos do ciclo de Ensino Primário de Adultos estão resumidos em módulos com base no sistema da interdisciplinaridade a título comparativo ao regime normal e por sua vez as disciplinas são classificadas em duas áreas:

- (i) 1^a Área: que tem sobre seu controle as seguintes disciplinas: Língua Portuguesa, História e Geografia.
- (ii) 2^a Área: corresponde as seguintes disciplinas: Matemática, Ciências e Artes.

Para o Ensino Secundário de Adultos, particularmente na área de formação Profissional Básica, tem sobre seu controle as seguintes disciplinas: Língua Portuguesa e Literatura, Matemática, História, Geografia, Química, Física, Educação Moral e Cívica, Língua Estrangeira, Educação Laboral e Empreendedorismo e Educação Visual e Plástica.

Nesta área a Estatística aparece como tema da disciplina de Matemática e consta no programa os seguintes subtemas:

- (i) Importância da Estatística;

- (ii) Recolha de dados;
- (iii) Organização e interpretação de dados;
- (iv) Medidas de tendência central.

Portanto, na maioria das vezes não é apresentada e discutida com os estudantes por falta de conhecimento de alguns professores.

O governo, angolano neste subsistema, tem o apoio de parceiros sociais como: as igrejas, Polícia Nacional, Forças Armadas Angolanas, Partidos políticos e algumas Organizações Não Governamentais (ONGs), tais como: Programa Vida Abundante em Jesus (PROVAJE).

O subsistema de Ensino Superior engloba as Universidades de Ciências, das quais saem quadros formados nas áreas de Ciências puras e Instituições Superiores de Educação, cujo perfil profissional é a docência. Entre estas estão os Institutos Superiores de Ciências da Educação e as Escolas Superiores Pedagógicas, dedicados exclusivamente à formação de professores nos diferentes ramos do saber com conhecimentos científico-técnicos e uma profunda consciência patriótica de modo a que assumam com responsabilidade a tarefa de educar as novas gerações. Em ambas as Instituições de Ensino Superior, a Estatística é uma disciplina transversal no plano curricular do curso de Matemática.

2.3 Particularidades na Escola Superior Pedagógica do Bié

Para o caso concreto da Escola Superior Pedagógica do Bié, se define como objeto de trabalho profissional o processo educativo e, em particular, o Processo de Ensino-Aprendizagem no ensino secundário, por ser este o nível de ensino em que o professor vai desenvolver o seu trabalho.

Para a formação deste profissional, as disciplinas agrupam-se em três áreas, tendo em conta o seu contributo para a formação do profissional: área científica principal, geral e complementar. A área científica principal contempla as disciplinas que contribuem para a formação na área específica da especialidade do curso; a área científica geral refere-se às disciplinas que contribuem para a formação do perfil pedagógico e a área científica complementar inclui as demais disciplinas que contribuem para a formação integral do profissional docente, entre as quais se integram as disciplinas de Estatística.

Nesta área, a Estatística tem um papel importante ao possibilitar a descrição dos acontecimentos educativos e expressar os problemas inerentes à educação de uma forma clara e precisa além de contribuir para o desenvolvimento das habilidades investigativas necessárias ao futuro exercício das funções docentes.

A Estatística não está incluída no conjunto de conhecimentos específicos da titulação em si, mas faz parte de um grupo de ferramentas que servirão para o estudo, a compreensão e desenvolvimento das matérias específicas de cada especialidade. Por esta razão, o seu ensino resulta por vezes numa tarefa difícil que exige dos professores do Ensino Superior um profundo conhecimento do conteúdo da disciplina, mas também da metodologia do seu ensino.

Um outro aspecto a considerar é a sua natureza interdisciplinar, ou seja, os conceitos estatísticos são manejados em consonância com a terminologia própria das áreas do conhecimento em que se ministra, por exemplo: Biologia, Psicologia e Geografia, entre outras. Por isso, é necessário uma preparação prévia e a formação permanente dos professores, com o apoio dos Departamentos de Ensino e Investigação e grupos de investigadores em Estatística. Considerando estes desafios, desde os primeiros anos do seu funcionamento, em 2005, configurou-se como uma extensão do Instituto Superior de Ciências da Educação (ISCED) do Huambo até à sua denominação como ESPB em (2009), a partir do momento que se realizaram inúmeras mudanças a nível curricular na disciplina de Estatística.

Inicialmente não existia um programa específico da Estatística, o que constituía um problema que afetava em grande medida o seu Processo de Ensino-Aprendizagem, e o sistema de conteúdos não se adequava ao perfil de formação de estudantes, os quais não contavam com a base matemática necessária.

Por outro lado, a quantidade de conteúdos prevista para abordagem tornava difícil a sua execução na prática, porque, nas especialidades não matemáticas esta disciplina é semestral. Associado ao referido, deve-se ter em conta que apesar do objeto de trabalho de qualquer estudante formado na Escola Superior Pedagógica seja a docência, tal objeto se diferencia em função da titulação a que se faça referência, visto que, por exemplo, um estudante de Matemática e um de Psicologia não têm as mesmas necessidades de formação nesta área da Estatística. Mesmo tendo pontos em comum no referente aos conceitos, o enfoque de estudo, a profundidade e a aplicação dos mesmos é muito distinta em ambos os casos.

Atualmente, a ESPB possui programas das disciplinas de Estatística I e II, que comporta os seguintes temas:

- (i) Desenvolvimento histórico da Estatística;
- (ii) Conceitos estatísticos elementares;
- (iii) Elementos da teoria de amostragem;
- (iv) Probabilidades;
- (v) Variáveis estatísticas;
- (vi) Classificação e escalas de medição;
- (vii) Sistematização sobre estatística descritiva, e
- (viii) Noções de correlação e regressão.

É necessário refletir sobre a forma como estes conteúdos estatísticos são abordados em sala de aula, permitindo a tão necessária mudança do método expositivo para métodos que permitam aos estudantes ter um papel mais ativo e aprender com compreensão. Afinal,

Uma instituição de ensino superior deve ser criada com a missão de promover, de maneira integrada, a produção e divulgação do conhecimento científico, tecnológico, artístico e cultural, e a formação do cidadão, com foco nos valores éticos e morais e competência técnica, que contribua com o desenvolvimento de uma sociedade, conscientizando o futuro profissional de sua responsabilidade social. Desta forma, os conteúdos das diversas disciplinas (componentes curriculares) precisam direcionar os seus significados e aplicações para o exercício da cidadania e formação acadêmica, para que o futuro profissional construa competências essenciais para inserção no mundo do trabalho (Brandão; Reis Neto, 2023, p. 153).

Vê-se, então, a ampla gama de concepções, significados e o alcance relativo ao uso social do conhecimento estatístico acumulados ao longo do desenvolvimento histórico dessa ciência.

2.4 Orientações atuais para o Ensino e a Aprendizagem da Estatística

O papel essencial da Estatística em diversos campos da sociedade é também reconhecido, há algum tempo, havendo vários autores (Martins; Ponte, 2010; Ponte; Sousa, 2010) a defender que o ensino da Estatística deve valorizar o desenvolvimento da literacia estatística, de modo a formar cidadãos mais críticos e conscientes sobre a informação que os rodeia. Com o desenvolvimento da literacia estatística espera-se que os estudantes, enquanto cidadãos, possam ser capazes de, entre outras coisas, ler e descrever informação contida em gráficos ou tabelas, interpretar textos que envolvem conceitos estatísticos e saber escolher medidas estatísticas adequadas para uma descrição sumária dos dados.

O objetivo principal do ensino da Estatística deve ser o desenvolvimento da literacia estatística. “Um aspeto fundamental na literacia estatística é a capacidade de compreender e usar o pensamento e o raciocínio estatístico” (Martins; Ponte, 2010, p. 5), traduzindo-se, por exemplo, na capacidade de ler e interpretar os dados que estão organizados de diferentes formas tabelas e gráficos e que serão utilizados para responder a diversas questões. Junior; Lopes (2014) acrescentam a ideia de que desenvolver a literacia estatística inclui a capacidade de entender a linguagem utilizada na comunicação: os termos estatísticos, os símbolos de escrita e os diferentes tipos de gráficos estatísticos.

Por esse modo de compreender o papel da educação estatística, dada a sua importância, seja para a pesquisa científica, no caso do ensino superior, seja para o desenvolvimento da capacidade de análise crítico-reflexiva do aluno em uma sociedade globalizada, marcada pela rapidez e diversidade de formas de apropriação da informação, bem como pela necessidade de desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão em situações de incerteza, Campos *et al* (2015, p. 475) consideram que:

Nessa linha, os estudos apresentam, em seus aspectos teóricos, como relevante no processo pedagógico de conteúdos estatísticos, o desenvolvimento de três competências, relacionadas entre si: a literacia, o pensamento e o raciocínio estatísticos. Essas competências, baseadas principalmente na interpretação e na compreensão críticas de informações provenientes de dados reais, estão associadas com uma educação voltada para a formação de uma cidadania crítica e se encontram, portanto, em consonância com os princípios que norteiam a Educação Crítica.

Vê-se, então, que atualmente é inquestionável a importância de desenvolver a literacia estatística dos estudantes, isto é, a capacidade de interpretar e avaliarem criticamente a grande quantidade de dados que fazem parte da sua realidade quotidiana e de comunicarem e tomarem decisões informadas com base nessa informação (Gal, 2002), a despeito de outras funções do conhecimento estatístico na organização curricular. Neste sentido, o autor se refere a alguns requisitos para que o cidadão possa cumprir o que dele se espera numa sociedade orientada por dados, números e quantidades:

- (i) Perceber a necessidade de trabalhar com dados (compreendendo que são números inseridos num determinado contexto), conhecendo a sua proveniência e a forma de os produzir;
- (ii) Estar familiarizado com termos e ideias básicas de Estatística descritiva, nomeadamente métodos (medidas, tabelas e gráficos) para reduzir a informação contida nos dados;

- (iii) Compreender noções básicas de Probabilidades; e,
- (iv) Entender o mecanismo do processo inferencial, ao tomar decisões estatísticas.

Quadro 2.1: Modelo de literacia estatística

Elementos do Conhecimento	Elementos de Disposição
Competências da literacia Competências de questionar Conhecimento estatístico Conhecimento matemático Conhecimento do contexto Questões críticas	Crenças e atitudes Atitude Crítica

Fonte: Adaptado de Gal (2002)

Uma componente de conhecimento, que inclui elementos cognitivos (competências da literacia, competência de questionar criticamente, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento do contexto e questões críticas) e outra componente que integra os elementos de disposição (crenças e atitudes e atitude crítica).

A necessidade do desenvolvimento da literacia estatística, que prepare jovens e futuros adultos para viver de forma responsável e participativa numa sociedade que se gere por dados e em que reina a incerteza, tem inspirado a reforma das orientações curriculares relativas ao ensino da Estatística (Gaise, 2005; NCTM, 2007) e constitui-se o seu principal objetivo. As orientações do Gaise (2005) enunciam seis recomendações para o ensino da Estatística que refletem esta preocupação com o desenvolvimento da literacia estatística:

- (i) Salientar a literacia estatística e desenvolver o pensamento estatístico;
- (ii) Utilizar dados reais;
- (iii) Acentuar a compreensão dos conceitos, em vez de apenas teoria e procedimentos;
- (iv) Fomentar uma aprendizagem ativa na sala de aula;
- (v) Utilizar tecnologia para desenvolver a compreensão dos conceitos e análise dos dados;
- (vi) Utilizar a avaliação para conhecer e melhorar a aprendizagem dos estudantes.

Portanto, fica claro que os professores de Estatística devem recorrer menos a palestras e mais a estratégias alternativas, tais como projetos, exercícios de laboratório, atividade de resolução de problemas e investigações estatísticas.

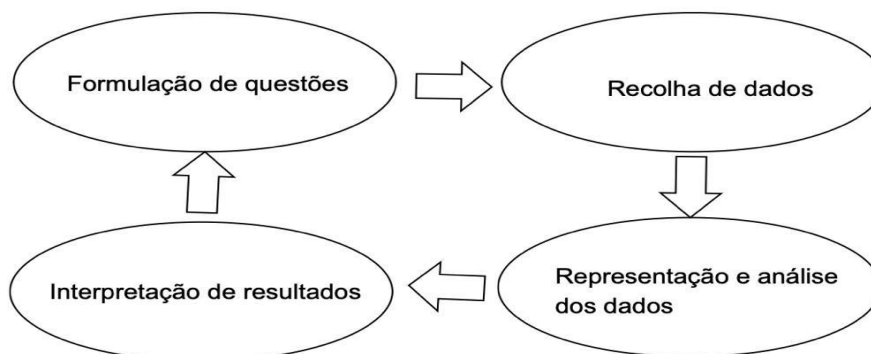
Uma investigação diz-se estatística se, na sua concretização, o aluno utiliza metodologias quantitativas, integrando a linguagem e os métodos estatísticos num processo mais global de investigação (Batanero, 2001). É através delas, onde o contacto com as técnicas e instrumentos de recolha de dados e com diferentes modos de os representar e sintetizar surge da necessidade efetiva de os usar, que os estudantes podem ser envolvidos em aprendizagem autêntica dos processos e conteúdos estatísticos (Heaton; Mickelson, 2002).

Uma investigação estatística tem por base um ciclo constituído por quatro etapas: formulação das questões, recolha de dados, representação e análise de dados e interpretação dos dados e formulação de conclusões (Martins; Ponte, 2010).

Henriques; Oliveira (2014) salientam que expor os estudantes ao ciclo de investigação estatística dá-lhes a oportunidade de construir uma compreensão da importância de cada uma das etapas e do propósito de várias técnicas estatísticas. Em cada uma das etapas há aspectos importantes a destacar.

Na primeira etapa os estudantes formulam um problema a investigar que seja do seu interesse e ganham sensibilidade para redigir questões estatísticas que possam ser respondidas através dos dados. Na segunda etapa delineiam o processo para recolher dados relevantes que permitam responder as questões formuladas e envolvem-se na própria recolha de dados. A terceira etapa corresponde à representação e análise de dados que envolve muitos assuntos complexos desde a sua ordenação, significado dos números num gráfico, escolha das medidas apropriadas para sumariar e comparar grupos e identificação de relações entre variáveis.

As mesmas autoras sugerem, igualmente, que os estudantes trabalhem com diversos tipos de representações gráficas em contextos que lhes sejam relevantes e com questões dirigidas a diferentes níveis de compreensão para ativar o processo de compreensão gráfica. Já na última etapa do ciclo, os estudantes deverão interpretar os resultados obtidos, formulando conclusões.

Figura 2.1: Ciclo investigativo

Fonte: (Martins; Ponte, 2010)

Os estudos indicam que os estudantes quando são postos a este tipo de atividade, que envolve o ciclo de investigação estatística tendo em conta o seu contexto ou a realidade, ganham mais capacidades para poderem desenvolver a literacia estatística.

Constatado os diferentes subsistemas como o Ensino Geral e de Educação de Adultos chegou-se à conclusão que a Estatística aparece como um “parente pobre” da Matemática, visto que surge como unidade temática e está contemplada no final dos programas de Matemática subordinada as medidas de tendência central, e, por falta de tempo, nem sempre é apresentada e trabalhada com os estudantes e, por vezes, por falta de conhecimento dos conteúdos por parte de alguns professores.

Como indica Batanero (2001), o fato de a Estatística estar presente no currículo da Matemática não significa que os professores a estão ensinando. Ainda acresce a autora que alguns não se sentem confortáveis para ensinar Estatística, deixando-a, muitas vezes, como último tema, e quando têm oportunidade, omitem-na.

Em estudo no qual discute as perspetivas de ensinar conceitos estatísticos mediante o processo metodológico de resolução de problemas, Lopes; Socha (2020) são enfáticos ao defenderem a necessidade de conduzir os estudantes na busca de diferentes procedimentos e na mobilização de conceitos e ideias para encontrar soluções para diferentes situações estatísticas. Para a autora, nesse movimento didático, reconhecer a variabilidade nos dados e a problematização contextualizada são fundamentais:

No desenvolvimento de projetos de investigação estatística, é importante reconhecer e contabilizar a variabilidade nos dados, pois ela é a ideia principal na análise de dados. As interpretações estatísticas são feitas na presença de variabilidade e devem permitir o olhar além dos dados. Assim, após escolher a temática e aproximar-se dela, é preciso definir uma questão de investigação,

pois a problematização do tema é crucial para a escolha de estratégias que levem a respondê-la. Será necessário delinear os instrumentos de coleta de dados, aplicá-los e, posteriormente, organizar, representar e analisar os dados a partir do problema (Lopes; Socha, 2020, p. 6).

Desse modo, um processo formativo de futuros professores para lecionar Estatística deve conduzi-los à percepção de que essa ciência se desenvolveu, historicamente, como indicamos ao longo dessa seção, mediante resolução de problemas com os quais a humanidade se deparou, justificando-se, assim, a relevância de priorizar-se a exploração de situações reais para o ensino-aprendizagem nessa área de conhecimento.

Os professores dos Subsistemas do Ensino Geral e de Educação de Adultos em Angola necessitam de uma formação relacionada com a educação estatística, para que possam favorecer e potencializar o Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística.

Por sua vez, já no Subsistema de Ensino Superior, a Estatística é uma disciplina transversal no plano curricular de todos os cursos. Importa realçar que um ensino estatístico sólido permite aos estudantes tornarem-se ativos na aprendizagem. Os estudantes tornam-se mais autônomos com suporte nos diferentes métodos e estratégias selecionados para concretização do processo.

Estabelecidos os parâmetros e os fundamentos teóricos do Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística, bem como do Processo Ensino-Aprendizagem da Estatística em Angola e as particularidades da educação estatística na ESPB, passemos agora para os fundamentos da Teoria Histórico-Cultural e sua contribuição na Educação.

Capítulo 3

A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E SUA CONTRIBUIÇÃO NA EDUCAÇÃO

Neste capítulo, procedemos à discussão dos principais conceitos da Teoria Histórico-Cultural, como a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e as relações entre a aprendizagem e o desenvolvimento neste contexto teórico. No final, são discutidas as contribuições da Teoria, assim como suas adaptações às novas demandas da educação. Com isso, o objetivo é não apenas compreender os fundamentos da Teoria Histórico-Cultural, mas também refletir sobre suas aplicações práticas no ambiente escolar, promovendo uma visão integrada entre teoria e prática no contexto da educação.

A educação, enquanto prática social fundamental, é diretamente influenciada por concepções teóricas sobre o desenvolvimento humano. Nesse contexto, a Teoria Histórico-Cultural, desenvolvida por Lev Vygotsky e seus colaboradores, ocupa um lugar central nas reflexões sobre o papel da escola e do Processo de Ensino-Aprendizagem. Essa abordagem teórica, que enxerga o ser humano como um produto das interações sociais e do ambiente cultural em que está inserido, trouxe uma nova perspectiva para a Psicologia e para a Educação, sublinhando a importância das relações sociais, da mediação simbólica e da cultura no desenvolvimento cognitivo.

A principal contribuição da Teoria Histórico-Cultural para a Educação está na ideia de que o desenvolvimento humano não ocorre de maneira isolada, mas sim através da interação contínua entre o indivíduo e seu meio. Essa concepção propõe que o aprendizado antecede o desenvolvimento, sendo mediado por instrumentos culturais, como a linguagem, e facilitado pela interação com outras pessoas, especialmente aquelas mais experientes, como professores e colegas.

3.1. Introdução à Teoria Histórico-Cultural

A Teoria Histórico-Cultural surgiu no início do século XX, em um período de grandes transformações sociais, políticas e econômicas na Rússia pós-revolução de 1917. Foi desenvolvida por Lev Vygotsky e seus colaboradores, como Alexander Luria e Aleksei Leontiev, influenciados pelo contexto marxista e pelas demandas educacionais e sociais da época. A Revolução Russa, que buscava criar uma nova sociedade socialista, desempenhou um papel crucial na formulação dessa teoria, pois introduziu novas perspectivas sobre o papel da

educação e do desenvolvimento humano. Vygotsky, particularmente, estava interessado em entender como o meio social e as interações culturais moldavam o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos, rompendo com abordagens psicológicas que viam o desenvolvimento como algo isolado e intrínseco ao sujeito (Bortolanza; Ringel, 2016).

Lev Vygotsky (1896-1934) foi o principal expoente dessa Teoria, e sua visão estava enraizada no materialismo dialético, uma corrente do marxismo que enfatiza a relação dinâmica entre o indivíduo e a sociedade. Vygotsky desenvolveu suas pesquisas em um ambiente de efervescência intelectual e política na União Soviética, onde a educação era vista como uma ferramenta estratégica para transformar a sociedade. Seus principais colegas, Luria e Leontiev, ajudaram a expandir e aplicar os princípios da Teoria Histórico-Cultural em várias áreas da Psicologia e da Educação, criando um legado duradouro que ainda influencia práticas pedagógicas no mundo todo.

Segundo Puentes; Longarezi (2021), Vygotsky argumentava que o desenvolvimento humano é profundamente influenciado pela cultura e pelo ambiente social, e suas ideias ganharam relevância especialmente no campo da educação. A (ZDP), um dos conceitos-chave dessa teoria, introduziu a ideia de que a aprendizagem acontece de maneira mais eficaz quando mediada por outros indivíduos mais experientes, como professores, colegas ou familiares.

O objetivo principal da Teoria Histórico-Cultural é compreender como o desenvolvimento cognitivo humano ocorre através da interação com o ambiente social e cultural. Para Vygotsky, a cognição não se desenvolve de forma isolada, mas sim em um contexto social dinâmico, onde a linguagem e a cultura desempenham papéis centrais. Essa perspectiva trouxe uma nova compreensão sobre o papel da educação no desenvolvimento humano, destacando a importância da mediação e das ferramentas culturais, como a linguagem, para o aprendizado.

Para Puentes (2022), a relevância da Teoria Histórico-Cultural na educação reside em sua ênfase na interação social como motor do desenvolvimento cognitivo. Essa visão trouxe implicações práticas para o ensino, introduzindo métodos colaborativos e participativos em sala de aula. O conceito de mediação, central na teoria, sugere que o professor ou mediador desempenha um papel crucial na facilitação do aprendizado, ajudando os estudantes a transcenderem suas capacidades atuais e atingirem novos níveis de compreensão.

A Teoria Histórico-Cultural, ao enfatizar o desenvolvimento mediado socialmente e culturalmente, oferece uma estrutura teórica robusta para entender os processos de aprendizagem em ambientes educacionais. Sua relevância permanece até os dias atuais, à medida que enfrentamos desafios educacionais globais que requerem uma compreensão profunda das interações entre o indivíduo, a sociedade e a cultura.

A Teoria Histórico-Cultural, proposta por Lev Vygotsky, fundamenta-se na ideia de que o desenvolvimento humano está intrinsecamente ligado ao contexto histórico e cultural em que o indivíduo está inserido. Segundo essa perspectiva, o ser humano é moldado por um processo dialético, no qual as transformações individuais são determinadas por interações constantes com o meio social e histórico. A concepção de Vygotsky rompe com teorias que veem o desenvolvimento cognitivo como algo isolado ou puramente biológico, propondo, em vez disso, que o aprendizado ocorre como resultado da internalização de práticas sociais e culturais.

O conceito de desenvolvimento histórico é central nesta teoria, pois destaca que o desenvolvimento humano se dá através da apropriação de instrumentos culturais, como a linguagem e os sinais, que evoluem ao longo do tempo. Vygotsky argumenta que as capacidades cognitivas superiores se formam à medida que os indivíduos interagem com o ambiente social e aprendem a usar essas ferramentas simbólicas que foram acumuladas e aperfeiçoadas ao longo da história humana (Pereira; Rego, 2022).

Para Vygotsky (1984), o sujeito não se desenvolve de maneira isolada, mas em estreita conexão com o ambiente social. A relação entre o indivíduo e o meio é dialética, ou seja, as pessoas transformam e são transformadas pelo ambiente em que vivem. Essa interação constante entre o sujeito e a sociedade é o que possibilita o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, como o pensamento abstrato, a memória e a linguagem.

[...] a educação é vista como uma prática mediadora que possibilita a internalização de conhecimentos construídos socialmente. O aprendizado começa no nível interpsicológico, ou seja, nas interações com os outros, e só depois é internalizado pelo indivíduo, tornando-se parte do seu desenvolvimento intrapsicológico. Isso significa que, para Vygotsky, o conhecimento não é transmitido de forma direta, mas sim construído através da interação e da mediação de outros como professores, colegas e pais (Vygotsky, 1984, apud Bortolanza; Ringel, 2016).

Vygotsky acreditava que, através das interações sociais, os indivíduos internalizam as ferramentas culturais necessárias para o pensamento, a linguagem e o comportamento. Essas interações, em geral mediadas pela linguagem, permitem que o sujeito não apenas adquira novos conhecimentos, mas também desenvolva habilidades cognitivas essenciais para interpretar e transformar o mundo ao seu redor (Vygotsky, 1984, apud Puentes, 2022).

A (ZDP) é um dos conceitos centrais da Teoria de Vygotsky e refere-se à distância entre o que uma criança pode fazer de forma independente e o que pode realizar com a ajuda de outra pessoa mais experiente, como um professor ou colega. Ela define o nível potencial de desenvolvimento de uma criança, ou seja, as habilidades que estão em processo de formação. Segundo Vygotsky, o aprendizado acontece melhor quando ocorre dentro da (ZDP), pois é nesse espaço que o indivíduo, no processo de mediação, pode atingir níveis de conhecimento que sozinho não alcançaria (Vygotsky, 1984 apud Pereira; Rego, 2022).

A (ZDP) demonstra como o potencial de aprendizado é ampliado por meio da mediação de outras pessoas, geralmente mais experientes, que ajudam o indivíduo a superar seus limites cognitivos atuais. Nesse sentido, o desenvolvimento humano é visto como um processo social, no qual as interações com o meio cultural proporcionam as bases para a formação de capacidades mais complexas.

A mediação é um conceito crucial na (ZDP) e na Teoria Histórico-Cultural. Vygotsky enfatiza que o aprendizado humano é fundamentalmente mediado, ou seja, é facilitado por instrumentos culturais e pela interação com outros. A mediação ocorre por meio de ferramentas culturais, principalmente a linguagem, que serve como principal veículo para a internalização de conceitos. O mediador (geralmente um professor ou adulto) é quem guia o indivíduo através de sua (ZDP), ajudando-o a superar obstáculos cognitivos e, assim, possibilitando a aprendizagem e o desenvolvimento (Puentes, 2022).

Na prática educacional, a (ZDP) é aplicada quando o professor ajusta o nível de apoio oferecido ao aluno, conhecido como *scaffolding*, de acordo com suas necessidades. Um exemplo comum é quando o professor fornece instruções detalhadas ou modelos no início de uma tarefa e, conforme o aluno ganha confiança e habilidade, o suporte é gradualmente reduzido, permitindo que o aluno conclua a tarefa de maneira independente. Outro exemplo prático é o trabalho em grupo colaborativo, onde alunos mais experientes ajudam seus colegas dentro da ZDP, promovendo o aprendizado mútuo (Puentes; Aquino, 2018).

Essas abordagens refletem como a (ZDP) transforma a interação em sala de aula, oferecendo oportunidades de aprendizado que respeitam o desenvolvimento individual e potencializam o crescimento cognitivo dos alunos.

Por consequência, o referencial teórico-cultural representa contribuição fundamental para a compreensão das intrínsecas relações entre educação, ensino e desenvolvimento humano de modo a valorizar a apropriação dos conhecimentos científicos, culturais e éticos pelos estudantes, especialmente no que se refere à tese segundo a qual é a aprendizagem que orienta o desenvolvimento, e não o contrário.

Essa concepção da relação entre aprendizagem e desenvolvimento contribui para o avanço da compreensão desse problema no contexto das teorias da cognição, destacando como função precípua do ensino escolar a promoção da aprendizagem efetiva e consciente do educando mediante formação mental com alto grau de abstração, a partir de conexões com a realidade concreta, ou seja, a apropriação de conceitos científicos não prescinde do conhecimento empírico, mas estes não são, isoladamente, suficientes para apoiar, guiar ou fazer avançar o desenvolvimento.

Aprofundaremos essas ideias no tópico a seguir.

3.2. Aprendizagem e desenvolvimento na Teoria Histórico-Cultural

É impossível uma definição precisa e abrangente de um termo tão inclusivo como o conceito de aprendizagem. A verdade é que, até ao momento a ciência não foi capaz de responder a uma pergunta, aparentemente simples: o que acontece no cérebro de uma pessoa quando ela aprende alguma coisa? Mas supõe-se que deve haver uma modificação qualquer no sistema nervoso, cuja natureza ainda não foi totalmente esclarecida. Assim, pela impossibilidade de observação direta, a aprendizagem é constatada e estudada indiretamente através de seus efeitos sobre o comportamento. Para conceituar a aprendizagem, portanto, é preciso referir-se as suas consequências sobre a conduta.

A aprendizagem promove uma modificação no comportamento. Quando alguém aprende alguma coisa, seu comportamento fica alterado em algum aspecto, mesmo que a mudança não se evidencie imediatamente. No entanto, não é só a aprendizagem que provoca alterações na conduta. Outros fatores como maturação, simples estados temporários do organismo como lesões, fadiga, etc. também o fazem.

Por isso, definir aprendizagem simplesmente como uma mudança no comportamento não é satisfatório. A maioria dos estudiosos estabeleceu dois critérios para ajudar a discriminar as mudanças de comportamento promovidas pela aprendizagem daquelas que não o são, as quais deverão ser caracterizadas como:

- Relativamente duradouras
- Devidas a algumas experiências ou treino anterior.

Relativamente duradouras: entende-se que as mudanças não deverão ser as alterações devido a lesões (como mancar por ter torcido o pé), as drogas (como a reação retardada a estímulos por ingestão de tranquilizantes), a fadiga (como a eficiência diminuída pelo trabalho excessivo), ou outros.

Devidas a algumas experiências ou treino anterior: elimina as mudanças de comportamento devido a maturação ou tendências inatas de respostas, o (choro do recém-nascido), já que uma de suas características é justamente o aparecimento súbito, a falta de treinamento anterior. Assim, podemos concluir que a aprendizagem é qualquer mudança relativamente permanente no comportamento e que resulta de uma experiência ou prática.

A aprendizagem não é apenas um processo de aquisição de conhecimentos, conteúdos ou informações. As informações são muito importantes, mas precisam passar por um processo muito complexo, a fim de se tornarem significativas para a vida das pessoas. Todas as informações, todos os dados da experiência devem ser trabalhados de maneira consciente e crítica, por quem o recebe (Pilleti, 2004). A aprendizagem é a aquisição de conhecimentos através da experiência ou do ensino; aprendizado. Ainda assim, podemos descrever a aprendizagem como sendo um processo de aquisição e assimilação, mais ou menos consciente, de novos padrões e novas formas de perceber, ser, pensar e agir (Schmitz, 1982).

Pillet (2003) classifica a aprendizagem em diferentes tipos como:

- Aprendizagem motora ou motriz
- Aprendizagem cognitiva
- Aprendizagem afetiva ou emocional

Aprendizagem Motora ou motriz: consiste na aprendizagem de hábitos que incluem desde simples habilidades motoras (aprender a andar e aprender a dirigir um automóvel, por exemplo) até habilidades verbais e gráficas (aprender a falar e a escrever).

Aprendizagem cognitiva: abrange a aquisição de informações e conhecimentos. Pode ser uma simples informação sobre os fatos ou suas interpretações, com base em conceitos, princípios e teorias. A aprendizagem das regras gramaticais por exemplo, é uma aprendizagem cognitiva. Aprender os princípios e teorias educacionais também é aprendizagem cognitiva.

Aprendizagem afetiva ou emocional: diz respeito aos sentimentos e emoções. Aprender a apreciar o belo através das obras de arte é uma aprendizagem afetiva. A aprendizagem afetiva tem uma série de implicações pedagógicas. Ela é decorrência do clima da sala de aulas, da maneira de tratar o aluno, do respeito e da valorização da pessoa do aluno e assim por diante.

É importante observar, com relação aos tipos de aprendizagem que não se aprende uma só coisa de cada vez, mas várias. Quando uma criança aprende a escrever, por exemplo, aprende também o significado das palavras e desenvolve o gosto pela apresentação estética da escrita.

Para Vigotski, falar de aprendizagem e desenvolvimento são questões intrínsecas e indissociáveis, já que para ele o desenvolvimento surge a partir da aprendizagem, de maneira que a instrução escolar tem um papel fundamental nesse processo.

Por sua vez, Carrara (2004, p. 144), afirma que “o bom ensino não é aquele que incide sobre o que a criança já sabe, ou já é capaz de fazer, mas aquele que faz avançar o que a criança já sabe, ou seja, que a desafia para o que ela não sabe ou só é capaz de fazer com ajuda de outros”. Neste entretanto, importa destacar que a (ZDP) é de suma importância quando se refere às pesquisas sobre a aprendizagem e desenvolvimento, tendo em vista que é por meio dela que se é possível compreender a dinâmica do desenvolvimento individual.

Portanto, para haver aprendizagem e conseqüentemente a formação de conceitos é preciso um ambiente favorável que priorize o desenvolvimento. Carrara (2004) deixa claro que com a reflexão acerca da aprendizagem e do desenvolvimento pela Teoria Histórico-Cultural entende-se que todo Processo de Ensino-Aprendizagem é sempre colaborativo e resultante de uma ação coletiva entre quem ensina e quem aprende, ou seja, do mais experiente ao menos experiente. Por esta razão o processo de aprendizagem é sempre ativo, pois é fundamental que o sujeito que aprende faça uso social dos conceitos. Assim o processo de aprendizagem traz uma reflexão pedagógica, e esta não é resultado de um processo de criação mas sim de um

processo de reprodução que a sociedade faz dos objetos e das técnicas e mesmo das relações sociais.

3.3 O sistema didático da atividade de estudo de Davidov

Vasily Vasilyevich Davydov (nasceu em 31 de Agosto de 1930 em Moscovo e morreu em 19 de Março de 1998), aos 68 anos de idade. Filho de pai metalúrgico e mãe trabalhadora têxtil, estava destinado a seguir estudos em metalurgia. Acabou ingressando no Departamento de Psicologia da Faculdade de Filosofia da Universidade Estadual de Moscovo, onde cursou Filosofia e Psicologia, formando-se em 1953, iniciando sua carreira de pesquisador e cientista no campo da Psicologia Pedagógica. Entre os importantes resultados de suas pesquisas destaca-se a formulação da Teoria do Ensino Desenvolvidor como desdobramento e aplicação pedagógica da Teoria Histórico-Cultural.

Davydov foi um pensador original com grande perspicácia, sagacidade teórica, capacidade investigativa e, especialmente, possuidor de uma personalidade fascinante e acolhedora.

A atividade de estudo é um dos tipos principais de atividade humana, juntamente com o trabalho e o jogo. É considerada a atividade principal das crianças em idade escolar e sua função é a de propiciar a assimilação das formas de consciência social mais desenvolvidas a ciência, a arte, a moralidade, a lei cujas bases são os conhecimentos teóricos científicos.

Davydov (1996) formulou a teoria do ensino desenvolvimental, na qual apresenta a estrutura da atividade de estudo, compreendendo-a como a forma básica pela qual se organiza o Processo de Ensino-Aprendizagem. Na atividade de estudo, em vez de apresentar instruções prontas aos estudantes para que resolvam um problema, eles são encorajados a buscar um novo método de resolução de uma tarefa nova a partir dos processos investigativos da ciência ensinada.

A base do ensino desenvolvimental é o conteúdo das matérias, do qual derivam os métodos para organizar o ensino (Davydov, 1988b). Para o mesmo autor, os conteúdos e métodos do ensino não visam apenas familiarizar os alunos com os fatos, com os objetos; visam, sobretudo, o conhecimento das relações entre eles, encontradas no processo de sua origem e transformação (Davydov, 1982).

Davydov procura esclarecer os termos “atividade de estudo” e “aprendizagem”, a fim de acentuar uma esfera particular da atividade humana, o estudo, a partir do conceito de atividade como transformação criativa da realidade e, também, do próprio homem. Ele escreve:

É necessário dizer algumas palavras sobre os conceitos correlatos de “atividade de estudo” (utchebnaia deiatel’nost) e “aprendizagem” (utchénie). Crianças e adultos constantemente assimilam conhecimentos nos mais variados tipos de atividade (por exemplo, nas atividades de brincadeira, de trabalho). Podem ser assimilados conhecimentos prontos, e a aprendizagem pode realizar-se de tal forma que não seja exigida dos estudantes a experimentação mental ou concreta. Por conseguinte, a atividade de estudo, que inclui os próprios processos de assimilação (apropriação), realiza-se somente quando esses processos transcorrem sob a forma de uma transformação objetiva deste ou daquele material. Como a “assimilação” [usvoenie] e “aprendizagem” podem transcorrer, em primeiro lugar, também em outras formas de atividade e, em segundo lugar, também sem transformação do material que está sendo assimilado, estes conceitos não podem ser identificados com a atividade de estudo (Davydov, 1999b, p.2).

Segundo Davydov (1999b, p.4):

A atividade de estudo e o objetivo de estudo a ela correspondente estão ligados, antes de tudo, com a transformação do material quando, para além de suas particularidades exteriores, se pode descobrir, fixar e estudar o princípio interno ou essencial do material a ser assimilado e, desse modo, compreender todas as manifestações externas desse material.

A aprendizagem escolar implica necessariamente a atividade de estudo. Ambas, no entanto, dependem da organização adequada da aprendizagem escolar por meio da estruturação da atividade de estudo pelo professor. Em outras palavras, a aprendizagem escolar é o processo interno de apreensão teórica de um conhecimento mediante a transformação do objeto de conhecimento e, conseqüentemente, do aluno.

A verdadeira aprendizagem escolar deve ser expressa pela atividade de estudo do aluno, sob a orientação do professor. Desse modo, a atividade de ensino-aprendizagem (obutchénie) é eminentemente pedagógico-didática dirigida ao desenvolvimento psicológico dos alunos e à formação da personalidade. É assim que Davydov formula as condições para uma adequada organização do Processo de Ensino-Aprendizagem.

A primeira é a orientação das necessidades e motivos dos alunos para a apropriação das riquezas culturais da espécie humana;

A segunda é a formulação de tarefas de estudo cuja solução exija dos alunos a realização de experimentos com o objeto a ser apropriado;

A terceira é que estas tarefas requeiram dos alunos a análise das condições dos conceitos específicos do conhecimento teórico e se apropriem das ações ou modos generalizados correspondentes (Davydov, 1999b).

A tarefa criada pelo professor requer dos alunos os procedimentos mentais de análise, abstração e generalização substantivas do objeto. Considerando a presença desses procedimentos na tarefa, Davydov (1988b) descreveu as ações a serem realizadas pelo aluno ao estudar um objeto.

A primeira ação é a transformação dos dados da tarefa e identificação da relação universal do objeto estudado. Ao realizarem essa transformação, os alunos devem descobrir no objeto sua característica mais geral (relação universal), que reflete o conceito teórico, serve como base genética e como fonte de todas as suas formas singulares.

A segunda ação de estudo é a modelação desta relação universal descoberta. Consiste na criação de um “modelo” representativo da relação universal, de suas conexões internas. Este modelo, que já é um produto de análise mental e pode ser criado em forma gráfica, literal ou objetivada.

Na terceira ação de estudo, os alunos devem transformar o modelo. Esta transformação visa o estudo das propriedades da relação universal. No modelo, essa relação aparece em forma abstrata. No entanto, a transformação e reconstrução do modelo permitem aos alunos estudar as propriedades da relação universal em seu aspecto concreto e não apenas abstrato.

A quarta ação é a realização de várias tarefas particulares que podem ser resolvidas pelo procedimento geral descoberto pelos alunos. Aqui os alunos utilizam o conceito teórico (abstrato) para solucionar as várias tarefas envolvendo o objeto em distintas situações particulares, como variantes da tarefa inicial. Daqui em diante, a natureza da direção do professor deve ir mudando gradualmente à medida que os alunos vão ganhando mais autonomia na solução das tarefas.

Uma quinta ação refere-se ao controle ou monitoramento da realização de todas as ações anteriores. Este controle ou monitoramento visa a realização plena e a execução correta das ações de estudo pelos alunos, assegurando, conseqüentemente, o atendimento das exigências cognitivas intelectuais e procedimentais postas na tarefa, bem como das condições de sua realização.

Os alunos devem identificar a conexão entre a tarefa a ser resolvida e o resultado buscado e, desse modo, determinarem se estão assimilando, ou não, e em que medida, o procedimento geral de solução da tarefa. Como um exame qualitativo do processo e do resultado da atividade de estudo, a quinta ação leva os alunos ao exame dos fundamentos teóricos de suas ações. Trata-se, portanto, de uma avaliação que perpassa todas as ações dos alunos. Por fim, o professor e os alunos avaliam a solução da tarefa e verificam a aprendizagem do conceito teórico.

Dessa forma, realizar o ensino desenvolvimental significa utilizar meios de organização do ensino que levem os alunos a formarem, ativamente, novo nível de desenvolvimento de suas capacidades intelectuais e não simplesmente a adaptarem-se ao nível de desenvolvimento presente, já formado.

A proposta pedagógica de Davydov, considera o aluno como sujeito ativo de sua aprendizagem e, portanto, de sua auto-transformação. “A atividade de estudo é, antes de tudo, aquela atividade cujo produto são as transformações no aluno, isto é, uma atividade de auto-transformação, e nisso consiste sua principal particularidade” (Elkonin 1961, apud Davydov; Markova, 1987, p. 324).

Portanto, tem-se uma nova teoria, ou seja, o ensino desenvolvimental ou atividade de estudo, só é construída quando o aluno participa, contribui no Processo de Ensino-Aprendizagem, colaborando com suas experiências, resultados, acertos, erros e por fim um trabalho final em conjunto com o professor, teoria e prática.

3.4. Contribuições da Teoria Histórico-Cultural para a Educação

A Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky enfatiza que o desenvolvimento humano é profundamente influenciado pelo contexto cultural em que o indivíduo está inserido. Esse entendimento é fundamental para a educação, pois reconhece que o conhecimento não é universal, mas sim moldado por normas, valores e práticas sociais específicas. O aprendizado se torna mais eficaz quando os educadores reconhecem e incorporam a cultura dos alunos no processo de ensino. A cultura fornece as ferramentas e os sinais que são essenciais para a construção do conhecimento, permitindo que o aluno estabeleça conexões significativas entre o conteúdo acadêmico e sua vida cotidiana (Puentes; Longarezi, 2021).

Assim sendo:

[...] considerarem o contexto cultural, declaram que a educação pode ser adaptada para atender às necessidades e realidades dos alunos. Isso não apenas melhora a motivação dos estudantes, mas também promove uma aprendizagem mais relevante e engajada. O reconhecimento da diversidade cultural nas salas de aula permite que os educadores criem ambientes de aprendizado inclusivos, onde todos os alunos se sintam valorizados e respeitados, facilitando sua participação ativa no processo educativo (Garcia; Miranda; Noletto, 2023).

Uma das contribuições mais significativas da Teoria Histórico-Cultural é sua ênfase na mediação social e nas práticas pedagógicas colaborativas. A teoria sugere que o aprendizado é mais eficaz quando ocorre em um contexto de interação social, onde alunos e professores colaboram para construir conhecimento. Isso é particularmente evidente nas metodologias que promovem o trabalho em grupo, onde os alunos podem aprender uns com os outros e se beneficiarem da diversidade de experiências e perspectivas presentes no grupo (Marco; Cedro; Lopes, 2021).

A Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky oferece uma valiosa perspectiva sobre o desenvolvimento humano e o contexto cultural, criando ambientes de aprendizado inclusivos promovendo o conhecimento e que este por sua vez deve ser contextualizado. Portanto, para que as contribuições da Teoria Histórico-Cultural se concretizem efetivamente nas salas de aula, é necessário um esforço conjunto para transformar as estruturas educacionais e garantir que os educadores estejam equipados com as ferramentas e conhecimentos necessários para atender à diversidade de seus alunos.

A Teoria Histórico-Cultural influenciou diversas abordagens pedagógicas contemporâneas, destacando-se o ensino colaborativo e a aprendizagem significativa. O ensino colaborativo envolve a formação de grupos de trabalho onde os alunos se envolvem em atividades que promovem a interação e a troca de conhecimento. Essa abordagem não apenas estimula o desenvolvimento social, mas também enriquece o aprendizado, pois permite que os alunos explorem diferentes pontos de vista e desenvolvam um entendimento mais profundo dos conteúdos (Puentes; Longarezi, 2021).

Nos dizer de Garcia et al (2023), a aprendizagem significativa, por sua vez, é fundamentada na ideia de que o aprendizado deve ser relevante e conectado às experiências anteriores do aluno. Quando os educadores utilizam contextos culturais e experiências dos alunos como ponto de partida para novas aprendizagens, criam oportunidades para que o conhecimento seja não apenas adquirido, mas também internalizado e aplicado de forma

significativa na vida do aluno. Isso ressoa com a visão de Vygotsky de que o aprendizado é um processo ativo e social, onde o aluno constrói seu conhecimento a partir de interações com seu meio.

A Teoria Histórico-Cultural, desenvolvida por Vygotsky, continua a se adaptar às novas demandas educacionais, respondendo às necessidades de uma sociedade em constante transformação. Um dos aspectos mais significativos dessa adaptação é a ênfase em uma educação inclusiva que respeita e valoriza a diversidade cultural e social dos alunos. Isso implica uma abordagem que integra os conhecimentos prévios e as experiências dos estudantes, promovendo um aprendizado mais contextualizado e relevante (Puentes; Longarezi, 2021). Além disso, a teoria se alinha com a crescente demanda por metodologias que promovem o aprendizado ativo e colaborativo. A educação contemporânea valoriza o protagonismo do aluno, incentivando a participação ativa e a construção conjunta do conhecimento. A aplicação dos princípios da (ZDP), permite que os educadores ofereçam suporte adequado, ajustando a mediação às habilidades e necessidades individuais de cada aluno, o que se torna especialmente relevante em ambientes de aprendizagem híbridos e digitais (Puentes, 2022).

A Teoria Histórico-Cultural também se integra bem com outras abordagens pedagógicas modernas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e a Educação Socioemocional. Essas abordagens compartilham a ideia de que o aprendizado é mais eficaz quando ocorre em contextos sociais e colaborativos. Na perspectiva de Puentes; Longarezi (2021), se considera:

Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): é uma metodologia que envolve os alunos em projetos que requerem a colaboração e a aplicação de conhecimentos em situações reais. Essa abordagem ressoa com a ideia de Vygotsky de que o aprendizado deve ser mediado socialmente e que a construção do conhecimento ocorre através da interação com o meio e com os outros.

Educação Socioemocional: A Teoria Histórico-Cultural enfatiza o papel das interações sociais no desenvolvimento humano, alinhando-se com as práticas de Educação Socioemocional, que buscam desenvolver habilidades sociais e emocionais nos alunos. A integração dessas abordagens pode ajudar a criar ambientes de aprendizagem que não apenas promovem o desenvolvimento cognitivo, mas também preparam os alunos para serem cidadãos mais empáticos e colaborativos.

Diversos projetos educacionais têm aplicado os princípios da Teoria Histórico-Cultural, refletindo a adaptação da teoria às necessidades contemporâneas. Entre eles podem-se destacar:

Programa de Aprendizagem Colaborativa: Em escolas de educação básica, professores têm implementado programas que promovem o trabalho em grupo, onde os alunos colaboram para resolver problemas e desenvolver projetos. Esses programas não apenas incentivam a interação social, mas também permitem que os alunos explorem diferentes perspectivas e construam conhecimento de forma conjunta, seguindo o princípio da (ZDP).

Ambientes de Aprendizagem Híbridos: Com a crescente digitalização da educação, muitas instituições têm adotado ambientes de aprendizagem híbridos que combinam atividades presenciais e online. Esses ambientes permitem que os alunos se envolvam em discussões colaborativas e usem ferramentas digitais para explorar e construir conhecimento. A mediação do professor é crucial nesse contexto, ajudando os alunos a navegar por essas novas formas de interação e aprendizado (Puentes, 2022).

Projetos de Educação Contextualizada: Algumas escolas têm desenvolvido projetos que conectam o currículo a temas locais e questões comunitárias, promovendo a aprendizagem significativa. Essas iniciativas não apenas reforçam a importância do contexto cultural no aprendizado, mas também incentivam a participação ativa dos alunos na sua comunidade, alinhando-se com os princípios da Teoria Histórico-Cultural.

Esses exemplos demonstram como a Teoria Histórico-Cultural continua a ser uma base sólida para práticas educacionais que atendem às demandas de um mundo em constante mudança, promovendo um aprendizado significativo, colaborativo e contextualizado. A integração de suas ideias com outras abordagens pedagógicas modernas fortalece a sua relevância no cenário educacional contemporâneo (Puentes; Longarezi, 2021; Puentes, 2022).

A relevância da Teoria Histórico-Cultural na prática educacional permanece forte e pertinente no contexto atual, caracterizado por mudanças rápidas e desafios variados. A educação contemporânea demanda métodos que não apenas transmitam conhecimento, mas que também preparem os alunos para serem pensadores críticos, colaborativos e cidadãos ativos em uma sociedade plural. Nesse sentido, os princípios de Vygotsky são fundamentais, pois oferecem uma base teórica sólida que apoia práticas inclusivas e contextualizadas.

Em um mundo cada vez mais digital e interconectado, a teoria de Vygotsky se mostra especialmente útil na formação de ambientes de aprendizagem híbridos, onde a interação social é mediada por tecnologia, mas ainda fundamentada nos princípios da colaboração e do suporte social. Essa adaptação à realidade contemporânea não apenas sustenta a importância da Teoria Histórico-Cultural, mas também convida educadores e pesquisadores a continuarem explorando e expandindo suas aplicações práticas.

Portanto, a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky não é apenas um legado do passado, mas uma contribuição vital para o presente e o futuro da educação, oferecendo ferramentas e perspectivas necessárias para enfrentar os desafios educacionais de hoje.

Assim, no próximo capítulo, abordaremos sobre os fundamentos das representações gráficas e utilização do SPSS no ensino da estatística em Angola.

Capítulo 4

FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS E UTILIZAÇÃO DO SPSS NO ENSINO DA ESTATÍSTICA EM ANGOLA

Neste capítulo abordaremos os fundamentos teóricos sobre representações gráficas, apresentaremos alguns tipos de gráficos, estabeleceremos a relação entre leitura-interpretação-construção de gráficos, bem como as medidas estatísticas, dificuldades e erros na construção e interpretação de gráficos e medidas estatísticas apresentadas por vários autores, e terminaremos com a utilização do SPSS no ensino da estatística em Angola.

4.1. Representações gráficas

Para Curcio (1989) as representações gráficas incluem tabelas, gráficos e diagramas que surgem em diversas realidades, usualmente para transmitirem uma informação que contém dados estatísticos. A forma como se estruturam as tabelas, gráficos e diagramas depende do tipo de dados que se pretende apresentar (Martins; Loura; Mendes, 2007).

Uma tabela de frequências reflete a distribuição da variável em estudo considerando as categorias ou modalidades que assume, assim como as respectivas frequências absoluta e relativa, por exemplo (Martins; Ponte, 2010). Numa tabela de frequências para dados qualitativos ou quantitativos discretos a informação é organizada, de um modo geral, em três colunas: coluna das categorias ou classes da variável em estudo; coluna das frequências absolutas, onde se registra o total de elementos da amostra que pertencem a cada categoria; e coluna das frequências relativas, onde se indica para cada categoria, o valor que se obtém dividindo a respectiva frequência absoluta pela dimensão da amostra (Martins; Loura; Mendes, 2007).

Os dados quantitativos contínuos também são organizados na forma de tabelas de frequências com três colunas. Na primeira coluna, das classes da variável, consideram-se os intervalos de classe escolhidos para agrupar os dados; na coluna seguinte, coluna das frequências absolutas, regista-se o total de elementos da amostra, que pertencem a cada classe e numa terceira coluna, coluna das frequências relativas regista-se, para cada classe, o valor que se obtém dividindo a frequência absoluta pela dimensão da amostra em estudo (Martins; Ponte, 2010). Ainda assim, os mesmos autores acrescentam que uma tabela pode ser complementada em mais três colunas: coluna do representante de classe, em que se considera usualmente o

ponto médio do intervalo de classe; coluna das frequências absolutas acumuladas onde, para cada classe, se considera a soma da frequência absoluta dessa classe com as frequências absolutas anteriores e a coluna das frequências relativas acumuladas, que se calcula de forma idêntica ao referido para as frequências absolutas.

Os **gráficos** “constituem um meio de comunicarmos e classificarmos dados” (Curcio, 1989, p. 1). Os gráficos permitem representar criticamente e de forma reduzida os dados estatísticos, requerendo a sua análise o desenvolvimento do pensamento e do raciocínio estatístico (Shaughnessy, 2007).

Para Monteiro; Selva (2001) os gráficos são uma “ferramenta cultural” que nos permite ampliar a nossa capacidade de tratar informação estatística e estabelecer relações entre diferentes tipos de informação. Por isso, Cavalcanti; Natrielli; Guimarães (2010) defendem os gráficos como “um conteúdo escolar, uma vez que a escola é a instituição responsável pelo ensino de conhecimentos desenvolvidos pela sociedade ao longo da história” (p. 735).

Nos dizeres de Vieira, (2013), os gráficos são classificados de acordo com suas características visuais e seguem normas brasileiras, como: possuir título, escala e legenda explicativa.

A principal vantagem dos gráficos, relativamente às tabelas, está na rapidez de leitura, pois permitem-nos ter uma percepção imediata de quais as categorias de maior e menor frequências, assim como a ordem de grandeza de cada categoria relativamente às restantes (Martins; Ponte, 2010).

A investigação na área do ensino e da aprendizagem da representação de dados em gráficos e tabelas tem tido um incremento bastante positivo (Freitas, 2011). Diversos estudos como os de Aoyama, (2006); Monteiro; Ainley, (2006; 2007); Sosa, (2010), salientam a sua importância e vantagens, nomeadamente para o raciocínio estatístico e outros ainda procuram compreender a natureza do Processo de Ensino-Aprendizagem.

Segundo Abrantes; Serrazina; Oliveira (1999), ao longo da escolaridade básica os alunos devem desenvolver competências que incluem, entre outras, a organização de dados e a sua representação de modo adequado, a aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos, comunicando os resultados a partir das suas interpretações e o sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada. Estes autores ainda salientam que os “gráficos não devem

surgir como um fim em si mesmo, mas como um meio de comunicar um pensamento ou para investigar dados através de diferentes representações” (p. 99).

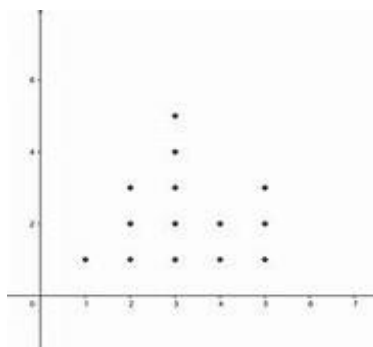
É importante salientar que os alunos devem aprender a construir e interpretar tabelas de frequências (absolutas /e ou relativas) e diversos tipos de gráficos, uma vez que são instrumentos essenciais para a representação e análise de dados (Cadima, 2013).

Portanto, os gráficos, por sua vez, possuem singularidades diferentes das tabelas. Dentre elas, a visualização se torna um pouco mais rápida em um gráfico que em tabelas. O uso de gráficos proporciona a exploração, a apresentação, a clareza e o destaque nas informações apresentadas. Além de facilitar o entendimento do leitor, torna a discussão mais explícita e coerente.

4.2. Alguns tipos de gráficos

O gráfico de pontos: é a representação mais simples de construir e que não necessita de nenhuma organização prévia dos dados (Martins; Ponte, 2010). Para obter esta representação basta desenhar um eixo horizontal ou vertical, onde se assinalam as diferentes modalidades/categorias ou valores da variável em estudo, consoante se trate de dados qualitativos ou quantitativos discretos e, por cima ou ao lado de cada modalidade ou valor, se representa um ponto, sempre que ao percorrer o conjunto de dados se encontrar a respetiva modalidade ou valor (Martins; Loura; Mendes, 2007). Como consequência, Arteaga (2010) salienta que a altura do conjunto de pontos em cada uma das modalidades ou valor da variável é proporcional à frequência da sua ocorrência. Como aparece na imagem abaixo:

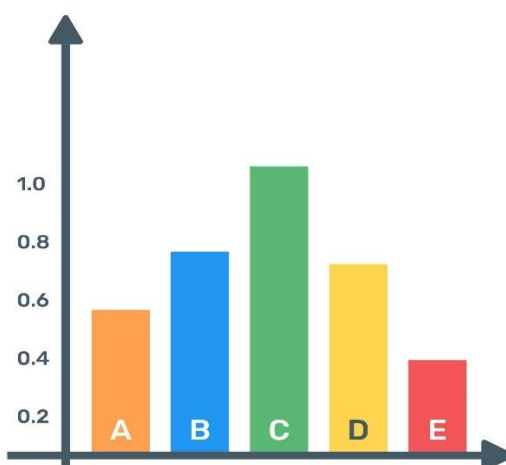
Figura 4.1: Gráfico de Pontos



Fonte: Acervo do autor (2025)

O Gráfico de barras: é uma representação muito usada para comparar quantidades. Segundo Martins; Loura; Mendes (2007) “é uma das representações gráficas mais utilizadas para mostrar ou representar os dados qualitativos e quantitativos discretos” (p. 26). Para construir este gráfico desenha-se um eixo horizontal ou vertical onde se assinalam as diferentes modalidades que a variável em estudo assume no conjunto de dados qualitativos (Martins; Ponte, 2010). Logo, as barras podem aparecer na vertical ou na horizontal e, frequentemente, também são chamadas de colunas. Seja na horizontal ou na vertical, quanto maior o comprimento de uma barra, maior é o número de casos observados nessa categoria. Como aparece na imagem abaixo:

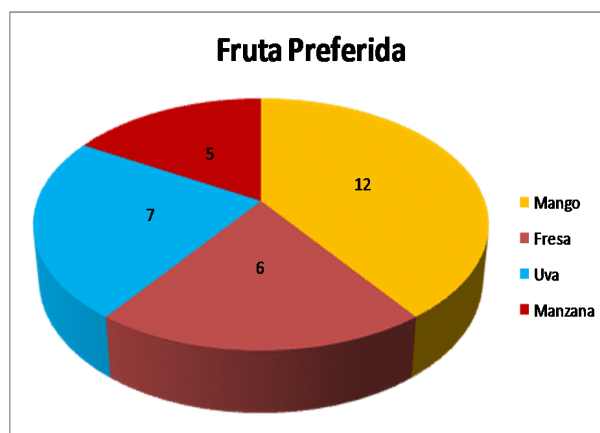
Figura 4.2: Gráfico de Barras



Fonte: Acervo do autor (2025)

Gráfico circular ou de setores: é representado por um círculo dividido proporcionalmente em setores de acordo com os dados do fenômeno ou do processo a ser representado. O círculo representa a forma como o total de um conjunto de dados se distribui pelas categorias ou valores da variável e cada setor representa uma fração do total de dados (Martins; Ponte, 2010). O ângulo de cada setor circular é proporcional à frequência observada dos dados na categoria que lhe corresponde (Martins; Loura; Mendes, 2007). Além disso, Artega (2010) sugere que uma maneira simples de construir este gráfico é multiplicando a frequência relativa dos dados em cada categorias ou valor por 360 e obter a amplitude do ângulo central que terá cada um dos setores que lhe corresponde. Como aparece na imagem abaixo:

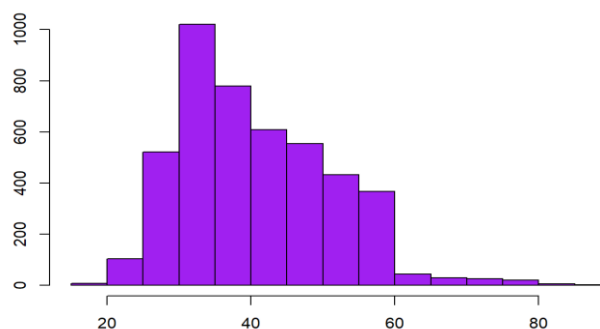
Figura 4.3: Gráfico circular ou de Setores



Fonte: Acervo do autor (2025)

Histograma: é um tipo de representação gráfica mais adequada para apresentar os dados contínuos. Para Martins; Loura; Mendes (2007), o histograma “é um diagrama de áreas, formado de retângulos adjacentes, tendo cada um por base um intervalo de classes e por área a frequência relativa” (p. 48). A construção de um histograma é obtida em eixos cartesianos sobre quais áreas são proporcionais retângulos as frequências indicadas com os valores de cada intervalo, as bases dos retângulos colocado sobre o eixo horizontal, serão os intervalos de classe e alturas serão necessárias para frequência proporcional à área de cada classe (Arteaga, 2010). Como aparece na imagem abaixo:

Figura 4.4: Histograma



Fonte: Acervo do autor (2025)

Para Martins; Ponte (2010) “a organização dos dados num gráfico de pontos permite visualizar quais as categorias que predominam e quais as menos frequentes” (p. 52). Para os mesmos autores, um gráfico de barras transmite a informação que se pretende, sem

ambiguidade, se tiver associado: (i) o nome da variável que se está estudar; (ii) os nomes das categorias que a variável assume, no eixo horizontal ou vertical; e (iii) uma escala no eixo vertical ou horizontal. Nesta escala devem estar marcadas as frequências absolutas ou as frequências relativas das categorias que a variável assume no conjunto de dados considerados. Num gráfico circular utilizam-se percentagens, já que é a forma para representar a fração de cada categoria como parte do todo, em que este todo é representado pelo círculo e equivale a 100%. Já no histograma as barras ou retângulos estão juntos para transmitir a ideia de continuidade da variável em estudo, enquanto no gráfico de barras estas são separadas.

4.3. Compreensão de gráficos: leitura, interpretação e construção

A competência relacionada com a leitura de gráficos deve ser desenvolvida de modo a que os estudantes sejam capazes de extrair dados do gráfico e produzir informação a partir deles (Wu, 2004). Para Albuquerque (2010) interpretar gráficos é “gerar algo novo, que exige uma seleção de dados, de descritores, de escalas e do tipo de representação mais adequado” (p. 23).

A competência relacionada com a leitura e interpretação de gráficos deve ser desenvolvida de modo a que os alunos sejam capazes de extrair dados do gráfico e produzir informação a partir deles (Cruz, 2013).

Para caracterizar a compreensão gráfica, Curcio (1989) distingue três níveis:

- (i) *ler os dados*: o aluno apenas faz a leitura literal do gráfico, através da leitura dos dados que nele estão representados. Neste nível não há interpretação do gráfico e as tarefas que envolvam apenas questões relacionadas com este nível de leitura são consideradas de baixo nível cognitivo;
- (ii) *ler entre os dados*: neste nível o aluno é capaz de interpretar a informação fornecida pelo gráfico e combinar com operações matemáticas utilizando algum conhecimento prévio sobre o assunto tratado no gráfico. Como refere a autora, este é o nível mais comum da compreensão dos gráficos, esperando que o aluno identifique tendências no gráfico;
- (iii) *ler para além dos dados*: espera-se que o aluno, neste nível, faça uso de informação implícita no gráfico a partir dos dados, extrapolando, predizendo ou fazendo inferências. Ou seja, como acrescenta a autora, pretende-se que o aluno se projete no futuro e coloque questões sobre os dados.

Para Friel; Curcio; Bright (2001) mencionam o quarto nível de compreensão, nível este que se deseja que os alunos atinjam, que é a leitura por trás dos dados, ampliando nos três níveis, onde ressaltam o seguinte:

A leitura por trás dos dados requer do leitor “a capacidade de avaliar criticamente o método utilizado na coleta dos dados, bem como sua confiabilidade para o desenvolvimento desse nível. Em primeiro lugar, torna-se necessário o desenvolvimento da percepção gráfica; em segundo, o reconhecimento da importância de operações que envolvam o uso das propriedades sintáticas de gráficos (ou seja, julgamento de tarefas); e em terceiro lugar, a contextualização, isto é, deve ser levado em conta o conteúdo semântico de um gráfico” (Friel; Curcio; Bright, 2001, p. 125).

No entanto, para Ainley (2008) os níveis de compreensão de um gráfico de Curcio (1989), apesar de permitirem dotar os alunos de um pensamento útil e necessário para a leitura dos dados do gráfico, não são suficientes. Segundo esta autora, em situações da vida real, o gráfico é útil se conseguirmos que o seu contexto faça sentido. Portanto é fundamental ter em conta o contexto para um maior envolvimento do aluno, visto que será uma condição fundamental para o ensino e aprendizagem. No sentido de desenvolver a compreensão gráfica dos alunos, Roth; McGin (1997, citados em Cruz, 2013), sugerem o estudo dos gráficos como uma prática, afirmando que os alunos com poucas oportunidades para se envolverem em tarefas gráficas mostram menos competência do que aqueles para quem este trabalho é rotina. Também Bowen e Roth (1998, citado em Sosa, 2010) consideram que para além da experiência, o conhecimento do fenómeno retratado no gráfico pode afetar a compreensão gráfica dos alunos. Para Curcio (1989), as tarefas que se realizam na sala de aula devem permitir aos alunos interpretar gráficos e devem incluir questões que envolvem diferentes níveis de compreensão. Estas questões permitirão aos alunos mobilizar conhecimentos e experiências diversas de aprendizagem.

Trazer a estatística para a realidade do aluno tem se mostrado uma ferramenta importante para motivar e envolver os alunos em relação aos conceitos estatísticos (Fernandes; Carvalho; Ribeiro, 2007). Além de envolver os alunos no Processo de Ensino-Aprendizagem, eles passam a atuar de maneira direta nesse processo, conseguem fazer a leitura e interpretar os dados, avançando no processo de leitura e aprendizagem da língua informativa dos gráficos (Curcio, 1989).

Nos dizer de Guimarães; Ferreira; Roazzi (2001) referem a **construção** de gráficos como o ato de gerar algo novo através de um processo de seleção de variáveis, eixos, escalas,

identificação de unidades e a inserção dos pontos. A compreensão dos gráficos envolve três competências: a sua leitura, interpretação e construção (Ponte, 1984). Além disso, a interpretação de gráficos diz respeito à capacidade dos alunos formularem opiniões sobre a informação nele representada e a sua construção está associada à capacidade de saber representar ou editar dados graficamente (Cruz; Henriques, 2012). Ao construir um gráfico, os alunos têm que realizar um conjunto de procedimentos e usar uma série de conceitos e propriedades, relacionados com o seu tipo, que permita apresentar, de modo compreensível, informações que de outro modo seriam difíceis de interpretar (Arteaga, 2010, referido em Cruz; Henriques, 2012).

Para, Leinhardt et al. (1990) consideram que construir é gerar algo novo, o que exige seleção de dados, nome dos eixos, escala, identificação da unidade e a inserção dos pontos. Construir é diferente de interpretar. Interpretar requer reações a pedaços de dados e construção requer geração de novas partes. Em termos da relação construção/interpretação, pode ser notado considerando que interpretar não requer construção, construir frequentemente implica algum tipo de interpretação. Um dos constructos que esses autores consideram importantes refere-se à contextualização da questão, ou seja, em qual cenário ela foi proposta. Esses consideram que a forma como a questão é apresentada interfere na compreensão dos alunos, por exemplo, se um gráfico é apresentado como lição de matemática, como estudo sobre classe social ou como uma atividade do laboratório de ciências.

Para Friel; Curcio; Bright (2001), um gráfico é constituído por quatro elementos: (i) a dimensão visual do gráfico, designada por especificadores, usada para representar os valores dos dados, como por exemplo as barras num gráfico de barras; (ii) as etiquetas, que designam os nomes que se dá a cada um dos elementos dos especificadores; (iii) o título do gráfico, que pode ser considerado um tipo de etiqueta; e (iv) o fundo do gráfico, que pode incluir qualquer coloração, rede e fotos sobre os quais o gráfico pode ser sobreposto. Acrescentam ainda que, para além destes quatro elementos, cada gráfico está associado à sua própria linguagem, permitindo, desta forma, que se discuta sobre os dados apresentados.

4.4. Medidas Estatísticas

As medidas estatísticas incluem, não se limitando a medidas de localização. Para Martins ; Ponte (2010), uma medida de localização é um número que nos dá informação sobre a ordem de grandeza dos dados, não só da parte central da distribuição dos dados onde se

centram a maior parte dos dados, mas também nas caudas. Para Groth (2006), a compreensão das medidas de tendência central (moda, média e mediana) é uma componente importante da literacia estatística por terem uma relevância particular no dia-a-dia.

A **moda** é o valor mais frequente de uma distribuição, ou seja, é o valor que mais observações apresentam no conjunto de dados (Reis, 2012). Além disso, a autora acrescenta algumas características mais importantes da moda: (i) É menos utilizada que a média e a mediana; (ii) A moda não existe em algumas distribuições, ao passo que, noutras pode existir mais que uma moda e (iii) O valor da moda não sofre a influência de valores extremos. No entanto, é frequente associar a moda ao maior número presente numa representação tabelar ou gráfica, à maior frequência absoluta, ao valor que aparece mais vezes e à categoria ou classe de maior frequência (Martins; Pires; Barros, 2009).

Estes autores também referem que **a média** se associa à noção de equilíbrio entre os valores mais altos e mais baixos e ao valor médio de um conjunto de dados. Como referem Leavy; O'Loughlin (2006), existem dois tipos de compreensão da média – conceptual (saber porquê) e processual (saber como). Processualmente, o cálculo da média aritmética tem em conta todos os valores de uma distribuição de dados e é o valor que em torno do qual os desvios numa direção igualam os desvios na outra direção. Conceptualmente, a média pode ser vista como ponto de equilíbrio ou centro de gravidade, representando o conjunto de dados. O domínio do conceito da média está intimamente relacionado à compreensão das suas propriedades que, segundo Strauss; Bichler citado por Magina et al. (2010), são: (i) A média é um valor compreendido entre os extremos da distribuição; (ii) A soma dos desvios de cada valor à média é igual a zero; (iii) O valor da média é influenciado pelos valores de cada um dos dados; (iv) A média não tem que ser igual a um dos valores dos dados; (v) O valor obtido para média de números inteiros pode ser um número fracionário, sem sentido no contexto dos dados; (vi) Há que ter em conta os valores nulos no cálculo da média; e (vii) O valor médio é representativo dos valores usados. Já Batanero (2000) apresenta os significados da média que são: (i) O valor que representa os indivíduos; (ii) O valor atribuído a cada indivíduo para uma distribuição equitativa; (iii) O ponto de equilíbrio dos elementos da amostra e (iv) O valor que se obtém com maior probabilidade.

Cobo (2003) define **mediana** como sendo o valor que ocupa a posição central quando os dados estão ordenados por ordem crescente ou decrescente. Para McClain (1999) a mediana poder-se-á definir também como o valor da variável, que depois de ordenados os dados, metade

são inferiores ou iguais a ele e a outra metade são superiores ou iguais a ele. Por sua vez, Reis (2012) apresenta algumas características mais importantes da mediana: (i) A mediana é fácil de calcular; (ii) É determinada pelo número de observações e não pelo seu valor.

As medidas estatísticas de localização representam de forma global um conjunto de dados. Por isso, os alunos necessitam de aprender mais do que identificar a moda, a média ou a mediana de um conjunto de dados. Como refere o NCTM (2007) é preciso que compreendam, o que a mediana lhes transmite acerca dos dados e que entendam este valor inserido no contexto das restantes características dos dados. É necessário que os alunos compreendam que a média é o “ponto de equilíbrio” de um conjunto de dados, enquanto a mediana identifica o seu “meio”. Deverão comparar a utilidade da média e da mediana, enquanto medidas de localização da amostra, em diversos conjuntos de dados.

Cobo (2003), citado por Cadima (2013), analisou as propriedades numéricas, algébricas e estatísticas da média, moda e mediana. Com relação às propriedades numéricas, a medida é vista como o resultado de um cálculo em que: (i) A média, moda e mediana são sempre valores pertencentes ao intervalo da variável; (ii) A moda coincide sempre com um dos valores, enquanto a média e a mediana podem não coincidir com um dos dados; (iii) No cálculo da média tem-se em conta todos os valores dos dados, ao contrário da moda e da mediana e (iv) O valor numérico da média muda quando se altera qualquer dado, o mesmo pode não acontecer com o valor da moda e da mediana.

As propriedades algébricas são as que se deduzem quando se consideram as medidas como uma operação sobre um conjunto de dados. Assim: (i) A moda pode considera-se uma operação interna dado que toma um valor do conjunto de dados, ao contrário da média e da mediana que podem tomar valores diferentes do conjunto de dados; (ii) A média, moda e mediana consideradas como operações algébricas não têm elemento neutro nem simétrico; (iii) A média, moda e mediana não verificam a propriedade associativa; (iv) A média, moda e mediana são operações comutativas; (v) Conservam as unidades dos dados; (vi) A média da soma de duas ou mais variáveis é igual à soma das médias dessas variáveis, situação que não se verifica para a mediana e para a moda e (vii) A moda pode não existir ou, existindo pode não ser única, enquanto a média e a mediana existem sempre em dados numéricos.

As propriedades estatísticas são aquelas que se deduzem quando consideramos uma medida estatística como um resumo dos dados, assim: (i) A média, moda e mediana são representantes de um conjunto; (ii) Ao contrário da moda e da mediana, a média é o centro dos

dados no sentido de ponto de equilíbrio dos mesmos; (iii) Nas distribuições simétricas a média coincide com a moda e com a mediana, enquanto nas distribuições assimétricas à direita a ordem em que aparecem é moda-mediana-média e nas assimétricas à esquerda a ordem é média-mediana-moda, pelo que nestes dois casos a mediana é a medida preferível para caraterizar o conjunto de dados; (iv) A média é uma medida pouco resistente, ou seja, é muito sensível aos valores atípicos, ao contrário da moda e da mediana; (v) Existe moda para variáveis qualitativas e quantitativas, o que não se verifica para a média e mediana e, (vi) Em distribuições unimodais, a mediana é melhor representante do conjunto de dados que a média.

O estudo da Estatística, frequentemente, resume-se a um saber algorítmico das medidas de tendência central e com acentuadas dificuldades em construir os seus significados (Batanero; Godino; Green; Holmes; Vallecillos, 1994). Para Brocardo; Mendes (2001), a origem destas dificuldades está provavelmente nas diferentes experiências educativas que são proporcionadas aos alunos.

Finalmente, é importante que os alunos se apropriem de conceitos básicos de Estatística para compreenderem e interpretarem as medidas estatísticas de localização e, para isso, faz-se necessário que os alunos estejam motivados e compreendam os porquês dos dados que são coletados e a familiaridade com termos das medidas estatísticas de localização (Gal, 2002).

4.5. Dificuldades e erros na construção e interpretação de gráficos e medidas estatísticas

Na seleção do tipo de gráfico a ser construído, mais adequado aos dados, é fundamental ter em atenção a variável em estudo, para que os dados possam transmitir uma adequada comunicação. Para Morais (2011) as dificuldades que os alunos revelam na seleção de gráficos adequados aos dados advêm, muitas vezes de uma escolha baseada em critérios não intencionais como a facilidade na construção ou a familiaridade com a representação escolhida.

Carvalho (2001) constatou que as dificuldades associadas à construção de gráficos estatísticos, por alunos do 7º ano de escolaridade, estavam relacionados com a grandeza dos dados e com a definição de escalas adequadas para os representar. Nos estudos de Ponte (1984) e Morais (2011), com alunos do 11º e 9º anos respetivamente, a identificação dos eixos horizontal e vertical foi uma dificuldade persistente numa grande variedade de tipos de gráfico.

São vários os autores que investigaram os conhecimentos, erros e dificuldades de alunos na representação gráfica. Sistematizando os resultados de numerosas investigações anteriores, Sosa (2010) aponta erros e dificuldades que os alunos tendem a apresentar:

1. Interpretação do conteúdo dos gráficos, além da incapacidade de processar a informação neles contida de forma coerente;
2. Interpretação de gráficos a nível superior (como por exemplo, ler no gráfico e ler além do gráfico);
3. Selecionar incorretamente o tipo de gráfico adequado, como por exemplo, utilizando uma tabela de frequências quando as variáveis são qualitativas, ou um diagrama de barras horizontal para representar a evolução de uma produção industrial ao longo dos anos;
4. Selecionar escalas de representação pouco ou nada adequadas para o objetivo predeterminado;
5. Omitir as escalas em alguns dos eixos, horizontal ou vertical, ou em ambos;
6. Não especificar a origem das coordenadas;
7. Não proporcionar divisões suficientes (números de classes) nas escalas dos eixos;
8. Obter um diagrama de setores em que estes não são proporcionais com as frequências das categorias ou comparar quantidades heterogêneas de um mesmo gráfico.

Numa investigação sobre a leitura, construção, interpretação e avaliação de vários tipos de gráficos, em alunos de uma escola secundária de Singapura, Wu (2004) identificou doze tipos de erros cometidos pelos alunos: (1) de compreensão, (2) explicações incertas (pouco claras), (3) de cálculo, (4) de escalas, (5) relacionados ao título, legendas e tipo de gráfico, (6) de gráfico circular, (7) de dimensão do pictograma, (8) de aparência semelhante mas de natureza diferente, (9) confusão entre frequência e valor dos dados, (10) relacionados com o uso da informação apresentada pelo gráfico, (11) relacionados com o uso do contexto, e (12) outros.

Como resumo, apresento na tabela 4.1 os erros e as dificuldades evidenciadas pelos alunos nos diferentes níveis de ensino detetadas nos estudos de vários autores, na seleção e, construção de gráficos.

Quadro 4. 1 - Erros e dificuldades na seleção e construção de gráficos

<i>Autores</i>	<i>Participantes</i>	<i>Erros e dificuldades</i>
Sosa (2010) Morais (2011)	Professores de Estatística em Psicologia e Educação. 9º ano	Seleção de gráficos adequados aos dados e à familiaridade com a representação escolhida.
Carvalho (2001)	7º ano	Grandeza dos dados e com a definição de escalas adequadas para os representar.
Ponte (1984) Morais (2011)	11º ano 9º ano	Identificação do eixo horizontal e vertical.
Wu (2004) Sosa (2010)	Escola Secundária; Professores de Estatística em Psicologia e Educação	Omitir as escalas nos eixos, horizontal e vertical; Não especificar a origem das coordenadas.
Wu (2004)	Escola Secundaria	Ausência de títulos e legendas, gráficos circulares.

Fonte: Elaboração própria

Por sua vez, Briceñ (2009) apresenta os fatores que podem afetar a compreensão gráfica que são: (i) níveis de compreensão gráfica; (ii) o sexo dos alunos, quando numa investigação se tem por objetivo estudar se há diferença ou não entre o género dos alunos e a compreensão gráfica; (iii) os erros que os alunos cometem, quando são analisadas as estratégias utilizadas pelos alunos para resolverem tarefas relacionadas com gráficos; (iv) os conhecimentos prévios, tanto matemáticos como de gráficos que permitem estudar em que medida influenciam a compreensão gráfica e (v) os fatores económicos que em algumas situações intervêm para que os alunos alcancem níveis de compreensão diferentes. Também Freitas (2011), no seu estudo realizado por alunos do 5º ano, detetou as seguintes dificuldades: (i) Na comunicação matemática onde os alunos não são capazes de interpretar e comentar afirmações e (ii) Na leitura e interpretação de gráficos de barras, linha, caule-e-folhas e circulares.

Em resumo, apresento na tabela 4.2 os erros e as dificuldades evidenciadas pelos alunos nos diferentes níveis de ensino, detetadas nos estudos de vários autores, na interpretação de gráficos.

Quadro 4. 2 - Erros e dificuldades na interpretação de gráficos

<i>Autor</i>	<i>Participantes</i>	<i>Erros e dificuldades</i>
Wu (2004) Sosa (2010) Freitas (2011)	Alunos Secundário; Professores de Estatística; Alunos 5º ano.	Dificuldade na interpretação da informação apresentada em diferentes gráficos.
Briceñ (2009)	Alunos ensino primário.	Interpretar questões de diferentes níveis de compreensão gráfica.

Fonte: Elaboração própria

No que diz respeito à aprendizagem da Estatística são muitas as dificuldades encontradas pelos alunos, nomeadamente no que concerne aos conceitos e interpretação das medidas de tendência central, (e.g., Batanero; Artega; Ruiz, 2010; Boaventura; Fernandes, 2004; Fernandes; Barros, 2005; Mayén; Cobo; Batanero; Balderas, 2007; Morais, 2011). Estas dificuldades, por vezes, têm origem num ensino “superficial e desadequado, assente em tarefas cujo objetivo principal é dar a conhecer os vários tipos de gráficos estatísticos e os algoritmos das diferentes medidas, bem como desenvolver destrezas técnicas e não um entendimento significativo das mesmas” (Fernandes; Carvalho; Ribeiro, 2007, p. 36).

Com efeito, no estudo realizado por Cadima (2013) em alunos do 7º ano, a autora detetou erros no cálculo da média e mediana quando as mesmas medidas estatísticas de localização sofrem alteração em relação a uma distribuição inicial. Por sua vez, os alunos manifestaram dificuldades em explicar o significado por escrito do valor encontrado da média e mediana e em relacioná-las.

Os autores, Fernandes; Carvalho; Correia (2011) referem que nos vários estudos feitos com alunos do 7º ano, 12º e ensino superior, sendo estes últimos futuros professores do ensino básico, verificaram-se dificuldades nos alunos em atribuir significados às medidas de tendência central e em seleccionar a medida estatística que melhor representa a distribuição.

Quadro 4. 3 – Erros e Dificuldades de alunos do 7º ano, 12º ano e ensino superior com as medidas de tendência central (Fernandes, 2009)

Erros e Dificuldades	7º ano	12º ano	Ensino superior
Cálculo da média de duas médias dadas (Lei do fecho).		✓	✓
Determinar um conjunto de dados, conhecidas a média, a mediana e a moda desse grupo.		✓	
Inverter o algoritmo da média.			✓
Possibilidade/impossibilidade da média e moda tomarem certos valores dados.			✓
Possibilidade/impossibilidade de aplicação da média a certo tipo de variáveis.		✓	✓
Possibilidade/impossibilidade de aplicação da mediana a certo tipo de variáveis.		✓	
Determinar a média de dados agrupados.	✓		✓
Determinar a mediana de dados agrupados.	✓		✓
Selecionar para valor da moda a maior frequência em vez do valor da variável estatística que lhe corresponde.	✓		✓
Propriedades da média e da mediana.		✓	
Atribuir significado às medidas de tendência central.	✓	✓	✓
Selecionar a estatística que melhor representa uma distribuição.	✓		✓
Localizar a média, mediana, e moda em distribuições assimétricas e simétricas		✓	
Planear os passos para realizar um estudo estatístico.	✓		

Fonte: adaptado de Fernandes (2009)

No quadro 4.3, é notório que os alunos do ensino superior, sendo estes futuros professores do ensino básico, cometeram erros e dificuldades no: (i) Cálculo da média de duas médias dadas; (ii) Inverter o algoritmo da média; (iii) Possibilidade/impossibilidade da média e moda tomarem certos valores dados; (iv) Possibilidade/impossibilidade de aplicação da média a certo tipo de variáveis; (v) Determinar a média de dados agrupados; (vi) Determinar a mediana de dados agrupados; (vii) Selecionar para valor da moda a maior frequência em vez do valor da variável estatística que lhe corresponde; (viii) Atribuir significado as medidas de tendência central; e (ix) Selecionar a estatística que melhor representa uma distribuição. Nesta ordem de ideias, no ensino das medidas estatísticas de localização o foco deve ser a compreensão dos conceitos e desenvolver no aluno a capacidade de apresentar a argumentação das suas respostas.

4.6 Utilização do SPSS no Ensino da Estatística em Angola

Esta seção aborda o uso do Statistical Package for Social Science (SPSS) no Processo de

Ensino-Aprendizagem da Estatística. Baseamo-nos nos questionamentos acerca do Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística e na utilização do SPSS em Angola e, em particular, na Escola Superior Pedagógica do Bié. Fato que vem responder e sugerir o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), ao ministrar as disciplinas de Probabilidade e Estatística I e II na ESPB.

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

Na sociedade atual, a computação integra e faz-se importante na revolução técnico-científica. As tecnologias estão presentes em todas as esferas da vida, desde as aplicações em economia ou nas áreas militar, industrial, social e, até mesmo, cultural. Podem ser ressaltadas suas vantagens na otimização de recursos, na comunicação e na atualização da informação, com o suporte das redes de computadores. O uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na formação de professores se faz, a cada dia, mais necessário, contribuindo para a transformação da prática pedagógica do crescimento humano e consequentemente do desenvolvimento da sociedade.

Particularmente, no Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística, exerce um papel transcendental na medida em que o aluno pode, considerando-se a produção de sentidos de aprendizagem e o processo de negociação de significados da ciência, situados no contexto de momentos sócio-históricos concretos, apropriar-se e transmitir experiências relacionadas com o processamento de dados estatísticos. O computador, em particular, possibilita trabalhar na representação dos dados estatísticos de forma mais resumida e eficiente mediante a construção de tabelas e gráficos, bem como o cálculo de medidas estatísticas, ao passo que diminui o tempo no processamento de dados e facilita a realização de operações complexas para o processamento da informação.

A Estatística Descritiva se dedica à coleta, processamento e análise de dados e a sua maior utilidade consiste em reduzir grandes massas de dados e apresentá-los em tabelas, gráficos e medidas numéricas, para a sua posterior análise e valoração (Howell, 2010).

As TDICs contribuem de forma a viabilizar estas análises e, consequentemente, melhorar o Processo de Ensino-Aprendizagem desta ciência. Elas oferecem novas formas de trabalho, possibilitam a criação de ambientes de aprendizagem em que os estudantes possam investigar, fazer simulações e construir novas formas de representação mental, além de desenvolver metodologias que estimulam ações cooperativas e socializadoras, contribuindo para elevar, progressivamente, a

construção coletiva de saberes (Martins; Ponte, 2010, p. 5).

As orientações curriculares para o ensino da Estatística e a investigação em Educação Estatística recomendam o uso das TDICs na realização das tarefas para alcançar os objetivos traçados. Para Martins; Ponte (2010), a tecnologia é muito útil para o ensino-aprendizagem dos conceitos estatísticos. Os autores acrescentam que o desenvolvimento dos meios tecnológicos fez com que surgisse uma nova forma de ensinar Estatística, centrando a atenção nos conceitos e não na forma de os calcular.

As tecnologias sempre interagiram com o homem, desde os tempos remotos da história da humanidade. Frequentemente, o homem busca inovar e melhorar o seu trabalho com aplicação de novos instrumentos que facilitam o seu modo de vida no mundo que se torna, cada vez, mais globalizado.

O uso das TDICs estão mais presentes na vida do homem, o que permite estabelecer novas relações, adquirir novos conhecimentos, empregar novas metodologias de aprendizagem, de ensino e de pensamento, que vão transformando o mundo numa grande aldeia socializada e global (Dovala; Wanga, 2019. p.7).

Na atual sociedade, onde, muitas vezes, o trabalho humano é substituído por máquinas, há necessidade de ser criativo mas, também, é preciso compreender que as TDICs não são o ponto fundamental no Processo de Ensino-Aprendizagem, mas sim uma possibilidade para proporcionar a mediação entre educadores, educandos e saberes escolares. Para tal, é necessário compreender que a inserção das TDICs na educação depende da formação dos professores numa perspectiva que os ajude na prática docente com suporte das tecnologias.

Para (Castro, 2007), as vantagens das TDICs na Educação são:

- (i) Motivação dos estudantes; (ii) Gera interesse; (iii) Aumenta o nível de cooperação; (iv) Potencializa a criatividade; (v) Pensamento crítico e (vi) Multiculturalidade.

Por sua vez, o mesmo autor apresenta as desvantagens das TDIC na Educação que são:

- (i) Gerar distrações;
- (ii) Gerar isolamento;
- (iii) Filtragem da informação;
- (iv) Cyberbullying.

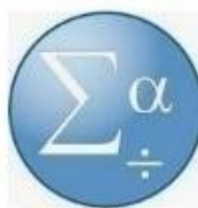
4.7 Uso do SPSS no Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística em Angola, em particular na ESPB

O Statistical Package for Social Science (SPSS), ou seja, pacote estatístico para as ciências sociais, é um software para análise estatística de dados em um ambiente amigável, utilizando-se de menus e janelas de diálogo, que permite realizar cálculos complexos e visualizar seus resultados de forma simples.

Segundo (Pereira; Patrício, 2016) o SPSS, é um software aplicativo (programa de computador) do tipo científico. Um dos usos importantes deste software é a realização de pesquisa de mercado, sendo classificado como um dos programas de análise estatística mais utilizados no mundo. No ano de 1970, foi publicado o primeiro manual de usuário do SPSS. Por conta desse manual, o software se popularizou entre as instituições de Ensino Superior nos Estados Unidos da América. Seu nome oficial, hoje, é IBM SPSS Statistics e é de propriedade da International Business Machines Corporation (IBM). Este possui os direitos de venda, distribuição e desenvolvimento da ferramenta. Entretanto, existem versões do pacote SPSS livre, cujo aplicativo pode ser, facilmente, baixado. Neste estudo, utilizar-se-á a versão 20 do referido software.

Depois de instalado o software, sua execução se dá pelo duplo clique com o botão principal do mouse no seu ícone, Figura 4.1, que geralmente se encontra no menu de início, dentro do compartimento de programas.

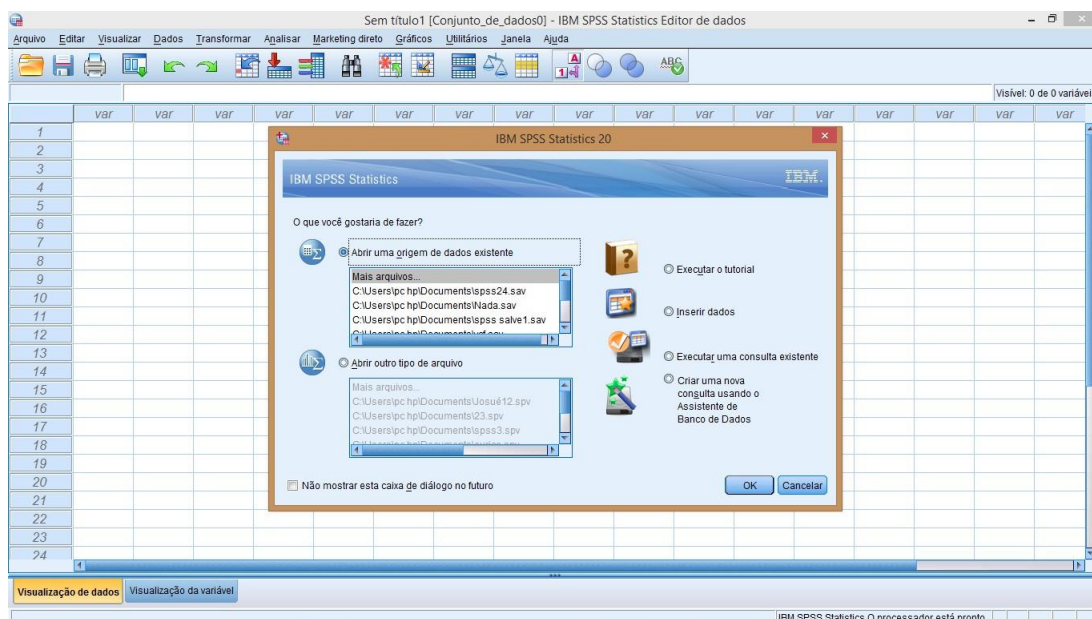
Figura 4.5 Ícone do SPSS



Fonte: Acervo do autor (2021)

O clique no ícone do software dá acesso a uma janela que permite abrir um arquivo já existente, ou criar uma nova base de dados, como se apresenta na figura 4.6.

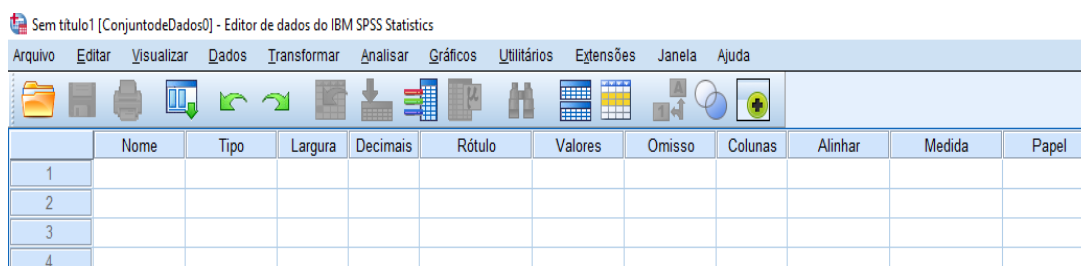
Figura 4.6: Novo arquivo



Fonte: Acervo do autor (2021)

No SPSS, pode-se criar um banco de dados ou importar de outro programa, tal como o Excel, Access ou Data Base. Para criar um novo banco de dados, dá-se um clique em ‘cancelar’ na janela apresentada na figura 4.6 e aparece a interface do software, como observamos na figura 4.7..

Figura 4.7: Interface do software



Fonte: Acervo do autor (2021)

Os menus das janelas principais são muito semelhantes entre si. A figura 4.8 retrata o menu da janela de dados.

Figura 4.8: Menu da janela de dados



Fonte: Acervo do autor (2021)

Para Pereira; Patrício (2016), os menus têm as seguintes funcionalidades:

Arquivo: funções de criar, abrir, ler ou imprimir arquivos provenientes de outras sessões de análise ou de outros programas (base de dados, folhas de cálculo).

Editar: funções de modificar ou copiar texto das janelas de visualização ou de sintaxe; pesquisa de dados e parametrização de opções diversas.

Visualizar: funções de ativação de diversas barras de botões, fontes, grelha, barra de status e mostrar os rótulos.

Dados: funções de alteração global dos dados, tais como: transpor variáveis e casos, criar subconjuntos de casos para análise, inserção de dados. Estas mudanças são temporárias e não afetam o arquivo, exceto se efetuada uma gravação com estas alterações.

Transformar: funções de produzir alterações nas variáveis selecionadas, e para calcular novas variáveis a partir de valores de outras já existentes. Estas alterações só serão efetivas se gravadas.

Analisar: funções de selecionar os vários procedimentos estatísticos, como a análise descritiva, análise de variância, correlações, etc.

Utilitários: funções para obtenção de informação acerca das variáveis, controle da lista de variáveis nas caixas de diálogo e alterar os menus.

Extensões: código de linguagem de programação.

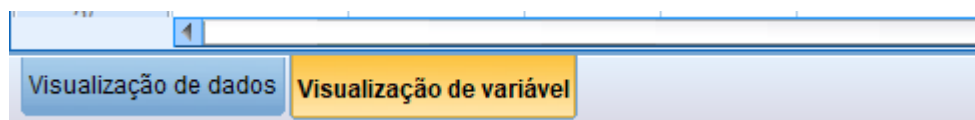
Janela: Funções de comutar entre várias janelas do SPSS ou minimizá-las.

Ajuda: ligação à página do SPSS na internet. Ajuda relativa ao funcionamento do SPSS.

É importante salientar que, após a barra de menu, segue a barra de ferramenta. A aplicação do SPSS apresenta dois separadores, conforme ilustra a figura 4.9.

- (i) visualização de dados: permite visualizar e editar os dados;
- (ii) visualização das variáveis: permite definir ou alterar as características de uma variável.

Figura 4.9: Separadores da aplicação SPSS



Fonte: Acervo do autor (2021)

Ao clicar no separador ‘Visualização de variável’, apresenta-se a figura 4.10.

Figura 4.10: Visualização de variável

	Nome	Tipo	Largura	Decimais	Rótulo	Valores	Omisso	Colunas	Alinhar	Medida	Papel
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Fonte: Acervo do autor (2021)

O quadro 4.4 descreve os campos presentes na visualização de variável, incluindo ainda cuidados a ter e /ou recomendações específicas para cada um deles.

Quadro 4.4: Campos, descrições e cuidados

Nome	Descrição	Cuidados e Recomendações
Nome	Designação breve da Variável	Cada variável deve ter um nome único, sendo permitidos, até, 64 caracteres. Recomendam-se designações breves, mas inequívocas.
Tipo	Tipo de variável	Aconselhável utilizar apenas variáveis numéricas, já que os nomes não permitem a realização de cálculos.
Largura	Número de dígitos permitidos em cada célula da variável	Raramente, é necessário modificar, intencionalmente, este campo, que não voltará a ser referido.
Decimais	Número de casas decimais da variável	No caso de variáveis que só assumem valores inteiros, deve definir-se este campo como (0) zero.
Rótulo	Designação mais ampliada da variável	São permitidos até 256 caracteres, espaços entre palavras, acentos, etc
Valores	Codificação dos valores numéricos que as variáveis nominais e ordinais podem assumir.	Permitidos até 120 caracteres
Omisso	Valor a atribuir à ausência de resposta ou resposta inválida	O valor definido em ausente não deve coincidir com qualquer valor válido que a variável possa assumir. Ex: 99; 999, 9999
Colunas	Número de caracteres permitidos por nome	Raramente, é necessário modificar intencionalmente.
Alinhar	Alinhamento de dados na janela de visualização	Raramente, é necessário modificar intencionalmente.
Medida	Escala de medida da variável, default: desconhecido	Recomendável que a definição da escala de medida das variáveis nominal, ordinal ou intervalar seja efetuada.
Papel	Papel da variável, default: input (variável independente)	Recomendável que seja selecionado nenhum, já que algumas variáveis poderão assumir vários papéis.

Fonte: Organizado pelo autor (2021)

Os passos a seguir se referem à demonstração de um exemplo com aplicação do SPSS: A Universidade Internacional do Cuanza (UNIC) entrevistou 40 estudantes da Escola de Formação de Professores Marista “São José” do Cuito/Bié, para saber qual o veículo de informação era mais utilizado: Jornal (1), Rádio (2), Revista (3) e Televisão (4). Os resultados obtidos são demonstrados na figura 4.7.

Usando o SPSS apresente a tabela de frequências e analise os resultados.

Resolução:

Quadro 4.5: Visualização da variável

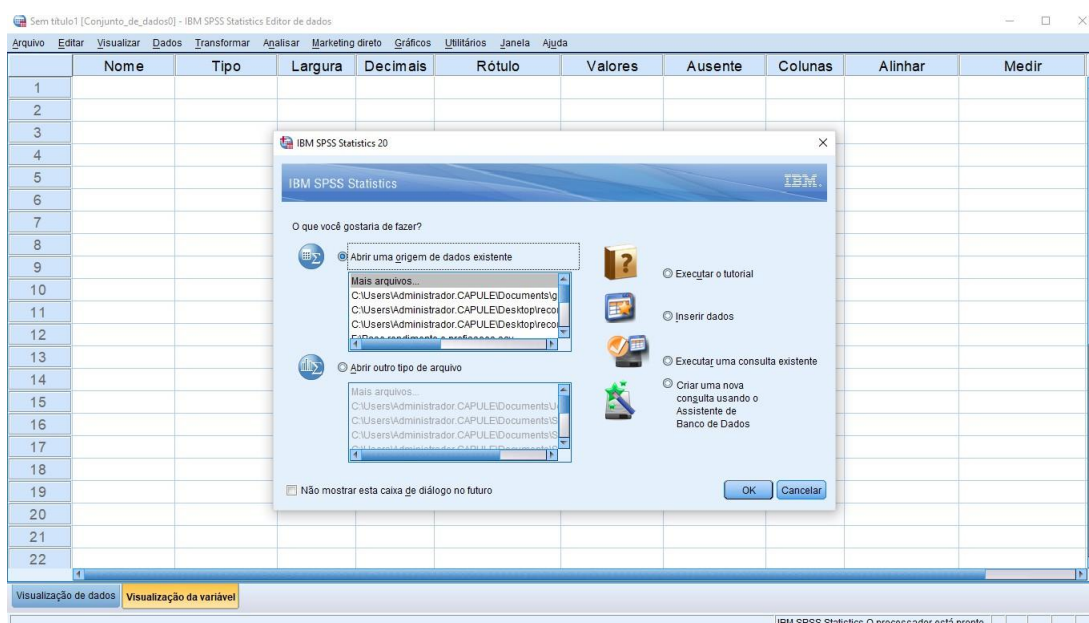
2	2	1	3	2	3	2	1
2	4	1	4	2	1	4	1
4	2	4	1	4	1	1	1
3	1	2	2	3	2	3	2
3	3	3	3	4	2	2	4

Fonte: Acervo do autor (2021)

Passo n.º 1: Inserção dos dados na interface do SPSS. Para isso, realizam-se as seguintes ações:

- 1.1 Abrir o aplicativo: clicar duas vezes no ícone da aplicação 4.5;
- 1.2 Aparecerá a janela retratada na figura 4.12:

Figura 4.11: Caixa de diálogo da aplicação



Fonte: Acervo do autor (2021)

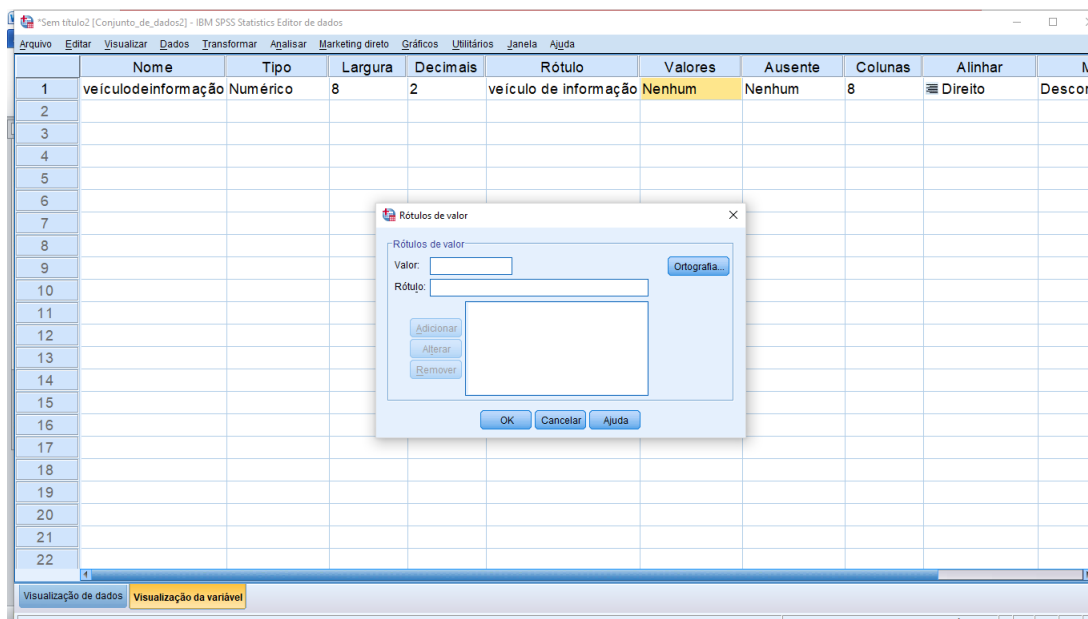
Dando sequência, deve-se clicar em cancelar na figura 4.12 para fechar a caixa de diálogo que sobrepõe à interface do SPSS.

- 1.3 Ativar a opção vista de variáveis. No campo denominado “nome” colocar um nome abreviado para a identificação da variável, sem espaçamento entre caracteres. Neste caso, pode ser “veículo de informação”.
- 1.4 Na coluna “etiqueta”, escrever o nome da variável sem limitação de caracteres: “veículo de

informação mais utilizado”.

- 1.5 Atribuir valores para a variável: Dar um clique na primeira célula da coluna “valores”, e aparecerá a seguinte caixa de diálogo, conforme demonstrado na figura 4.12.

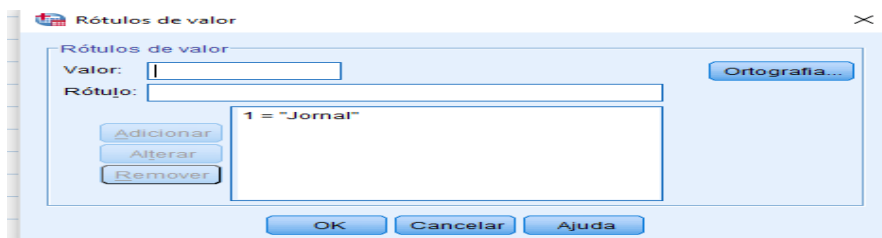
Figura 4.12: Rótulos de valores



Fonte: Acervo do autor (2021)

Na opção “valor”, colocar o valor numérico de cada uma das categorias da variável e na opção etiqueta, colocar a modalidade correspondente a cada valor numérico. Por exemplo, para a modalidade “jornal”, na opção valor, colocar o número 1 e na opção etiqueta escrever a palavra “jornal” seguidamente clicar em acrescentar, tal como aparece na seguinte caixa de diálogo apresentada pela figura 4.13.

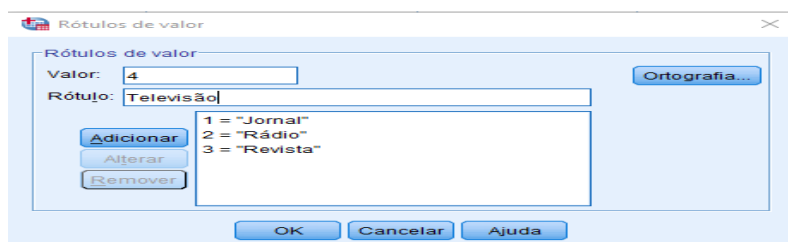
Figura 4.13: Rótulos de valores



Fonte: Acervo do autor (2021)

Este procedimento será repetido até concluir a inserção de todos os valores da variável. Terminado o processo, clicar em adicionar e seguidamente em ok, tal como se apresenta na figura 4.14.

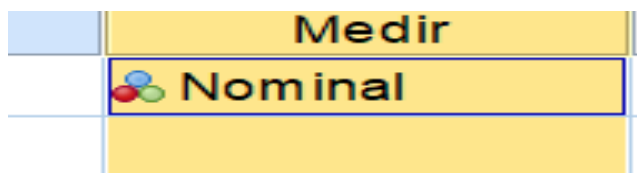
Figura 4.14: Rótulos de valores preenchidos



Fonte: Acervo do autor (2021)

No campo “medir”, selecionar a escala de medição da variável. Neste caso, nominal, conforme apresentado na figura 4.15.

Figura 4.15: Opção de medição da variável



Fonte: Acervo do autor (2021)

Ativar a opção visualização de dados no canto inferior esquerdo da interface e seguidamente aparecerá a seguinte tabela, conforme apresentado na figura 4.16.

Figura 4.16: Visualização da tabela

	veiculodeinfor mação	var
1		
2		

Fonte: Acervo do autor (2021)

Introduzir os dados correspondentes à variável, segundo as respostas obtidas na entrevista, começando do número 1 até ao último elemento da amostra, conforme apresentado na figura 4.17.

Passo n.º 2: Construção da tabela de frequências usando o SPSS para o efeito, realizam-se as seguintes ações:

1. Ir ao menu analisar e seguir a sequência: estatísticas descritivas-frequências, tal como se apresenta na imagem:

Figura 4.17: Visualização da tabela preenchida



	Veículo de informação	var
1	Rádio	
2	Jornal	
3	Revista	
4	Rádio	
5	Rádio	
6	Rádio	
7	Jornal	

Fonte: Acervo do autor (2021)

Ao clicar em frequências, aparecerá a seguinte caixa de diálogo, conforme apresentado na figura 4.18.

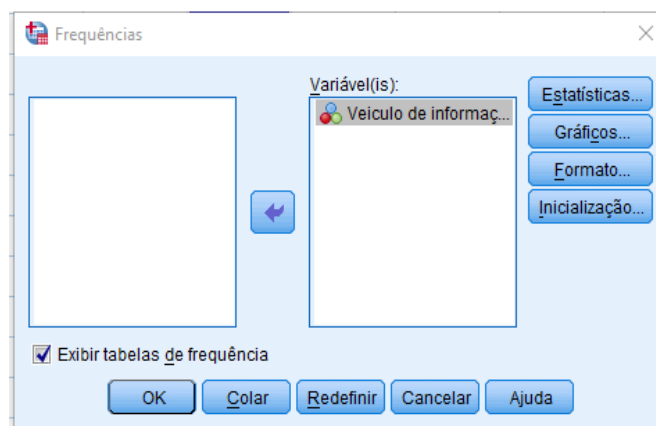
Figura 4.18: Visualização da caixa de diálogo



Fonte: Acervo do autor (2021)

Na caixa de diálogo denominada frequências, clicar na seta para transportar a variável para o retângulo à direita, conforme apresentado na figura 4.19.

Figura 4.19: Visualização da caixa de diálogo



Fonte: Acervo do autor (2021)

Seguidamente, clicar em ok e aparecerá a seguinte tabela de frequências, conforme demonstrado no quadro 4.6.

Quadro 4.6: Tabela de frequências

	Frequência	Porcentagem	Per. válida	Per. acumulada
Jornal	10	25,0	25,0	25,0
Rádio	13	32,5	32,5	57,5
Revista	9	22,5	22,5	80,0
Televisão	8	20,0	20,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Fonte: Organizado pelo autor

Passo n.º 3: Análise dos resultados da tabela:

Verifica-se que grande parte dos estudantes 32,5% obtém a informação a partir da rádio e a menor parte 20% pela televisão. Estes resultados podem conduzir o gestor da Universidade do Cuanza a refletir sobre a necessidade ou não de fazer um investimento em spot publicitário pela televisão, uma vez que são muito custosos e apenas a menor parte da amostra é que obtém a informação por esta via. Dessa forma, a utilização do SPSS poderá proporcionar a oportunidade de substituir a forma tradicional de ensinar a Estatística, baseada nos cálculos e procedimentos, por uma abordagem focada na análise de dados, apresentando tarefas significativas e motivadoras para que os estudantes desenvolvam a sua literacia estatística.

Contudo, essa aplicação não garante, por si só, uma aprendizagem efetiva, sendo fundamental o papel ativo do professor no estabelecimento e suporte do desenvolvimento do raciocínio dos estudantes.

Portanto, o uso do SPSS é fundamental no ensino da Estatística, visto que é uma ferramenta que transforma os dados em informações, por ser um pacote de apoio na tomada de decisão e auxilia os pesquisadores e profissionais em seus trabalhos.

Terminada a apresentação da fundamentação das representações gráficas, assim como a delimitação de um pacote estatístico amplamente utilizado nas ciências sociais para caracterizar elementos didático-pedagógicos específicos do processo de ensino dessa área de conhecimento em Angola, passemos agora a apresentar a análise dos resultados bem como a proposta pedagógica.

Capítulo 5

Análise dos Resultados e Proposta Pedagógica

Neste capítulo, analiso as respostas dos alunos relativamente à correção, bem como busco interpretar os erros cometidos, no que respeita à construção e interpretação de tabelas e representações gráficas e/ou a interpretação de medidas estatísticas de localização, apresentando exemplos de resoluções. Procuro, ainda, identificar as dificuldades que os alunos revelam na realização das tarefas no que respeita aos aspectos analisados.

Com o intuito de desenvolver a escrita da tese foi apresentado aos estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié, um conjunto de 10 tarefas conforme o apêndice B, sendo que 6 foram aplicadas no diagnóstico para analisar os conhecimentos prévios que os estudantes possuíam sobre a unidade temática Estatística Descritiva e as 4 tarefas foram avaliadas durante as 8 aulas ministradas com o intuito de analisar o Processo de Ensino-Aprendizagem e o desempenho dos alunos.

A análise está organizada por **categorias** que são: Construção de tabelas de frequências tendo em conta a variável em estudo; (ii) Seleção e construção do gráfico mais adequado para representar dados, tendo em conta a variável em estudo; (iii) Leitura e interpretação de tabelas e gráficos; e (iv) Compreensão das medidas estatísticas de localização. Em cada uma das categorias começo por apresentar uma perspetiva quantitativa e descritiva, das respostas dos alunos (classificadas como: corretas, incorretas e em branco). Depois analiso-as, apresentando exemplos de resoluções que evidenciam o desempenho dos alunos.

5.1 Análise dos Resultados

Construção de tabelas de frequências tendo em conta a variável em estudo.

Nesta categoria, esperava-se que os alunos fossem capazes de construir tabelas de frequências (absolutas e relativas) a partir de um conjunto de dados. A classificação das respostas dos alunos estão resumidas no quadro abaixo:

Quadro nº 5.1: Distribuição do número de alunos por classificação de resposta

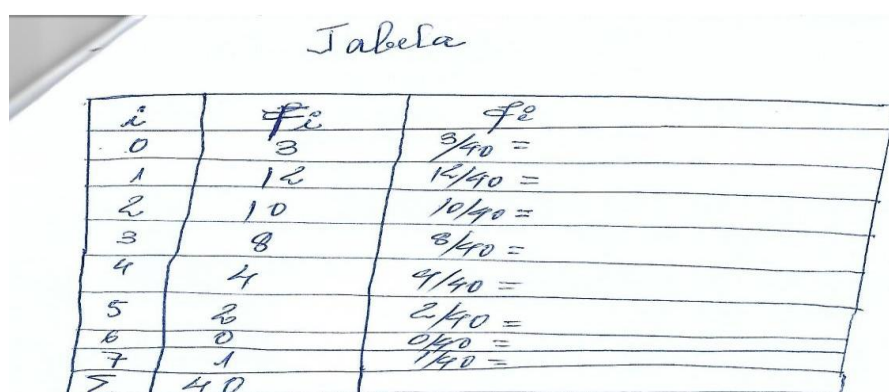
Classificação	Tarefas	T1		T3	
	Questões	Q1		Q3	
	Frequências	n_i	f_i	n_i	f_i
Corretas		3	9	2	6
Incorretas		32	91	33	94
Em Branco		0	0	0	0

n_i – número de respostas; f_i – percentagem de respostas

Fonte: Elaboração própria

A questão 1 da tarefa 1, solicitava a construção de uma tabela de distribuição de frequências absolutas e relativas para uma variável quantitativa discreta. Apenas três alunos que corresponde a (9%) responderam corretamente a questão, construindo um quadro de frequências (absolutas e relativas) em que as classes estão bem definidas atendendo ao tipo de variável discreta em estudo (inclusivamente consideraram a classe do 6, apesar da ausência deste valor no conjunto de dados) e em que os valores das respetivas frequências (absolutas e relativas) também foram corretamente determinadas, embora dois destes alunos não tenham apresentado a soma das frequências relativas, como mostra a resposta da figura 5.1:

Figura 5.1: Resposta correta do aluno



x_i	f_i	f_i/n
0	3	$3/40 =$
1	12	$12/40 =$
2	10	$10/40 =$
3	8	$8/40 =$
4	4	$4/40 =$
5	2	$2/40 =$
6	0	$0/40 =$
7	1	$1/40 =$
Σ	40	

Fonte: Elaboração própria

A maioria dos alunos (32) correspondente a (91%) revelou dificuldades em identificar a variável em estudo ou em relacionar o seu tipo com os procedimentos a seguir na construção da tabela de frequências, o que os levou a tomar a decisão errada de organizar os dados em intervalos, cometendo erros na sua construção, como ilustram as figuras 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5.

Figura 5.2: Resposta incorreta do aluno

i	Classe	F_i	f_i
1	01---2	15	0,3
2	21---4	18	0,4
3	41---6	6	0,1
4	61---8	7	0,2
Total		46	1

$4^{\circ}R: \bar{X} = \frac{\sum \bar{X}_i F_i}{\sum F_i}$
 $\bar{X} = \frac{148}{46}$
 $\bar{X} = 6,8$

$1 \times 15 = 15$
 $3 \times 18 = 54$
 $5 \times 6 = 30$
 $7 \times 7 = 49$

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.3: Resposta incorreta do aluno

1) $000111111111111122222222222233333333$
 34444557 $n=40$
 $1^{\circ}) q_T = V_{\max} - V_{\min}$
 $q_T = 7 - 0$
 $q_T = 7$
 $2^{\circ}) K = \sqrt{n} \Rightarrow K = \sqrt{40} \Rightarrow K = 6,32 \approx K = 6$
 $3^{\circ}) h_T = \frac{q_T}{K} \Rightarrow h_T = \frac{7}{6} \Rightarrow h_T = 1,16 \approx h_T = 2$
 $4^{\circ})$

01	2
21	4
41	6
61	8

Fonte: Elaboração própria

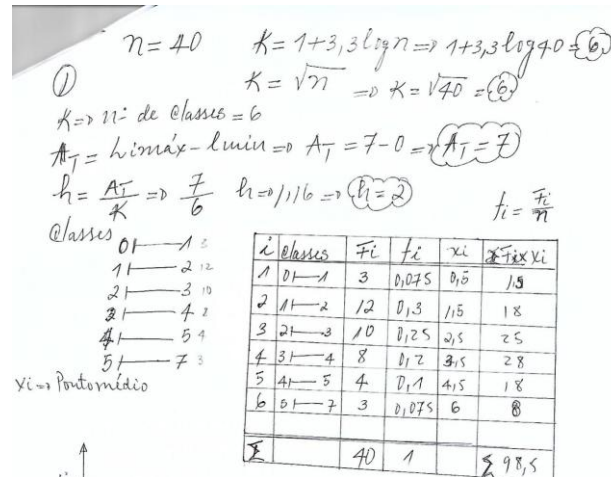
Figura 5.4: Resposta incorreta do aluno

1.º)

i	Classe	F_i	f_i
1	01---2	15	0,3
2	21---4	18	0,4
3	41---6	6	0,1
4	61---8	7	0,2
Total		46	1

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.5: Resposta incorreta do aluno



Fonte: Elaboração própria

A questão 3 da tarefa 3, solicitava aos alunos para completarem a tabela e apresentarem todos os cálculos. Dois alunos correspondente a (6%) completaram a tabela de forma correta, apresentando os seus cálculos e determinando os valores que faltavam nos intervalos de classe e nas frequências absolutas e relativas, conforme mostra a resolução do aluno na figura 5.6. No entanto, os alunos não explicam como chegaram a determinar os valores das frequências absolutas.

Figura 5.6: Resposta correta do aluno

Peso das laranjas	Frequência absoluta	Frequência relativa
[130, 140[	5	0,12
[140, 150[	10	0,24
[150, 160[	13	0,31
[160, 170[	9	0,21
[170, 180]	5	0,12
Total	42	1

$$\rightarrow 10/42 \approx 0,24$$

$$\rightarrow 5/42 \approx 0,12$$

Fonte: Elaboração própria

A maioria dos alunos (33) correspondente a (94%) respondeu de forma incorreta, sem apresentarem os cálculos, o que dificulta inferir como surge o erro. Estes alunos completam de forma correta os espaços em branco dos intervalos de classe mas determinaram de forma incorreta valores que faltavam das frequências absolutas nos intervalos de classe 140-150 e 150-160 e das

frequências relativas nos intervalos de classe 140-150 e 170-180. Um desses erros, possivelmente para obter um valor total de 1 para a frequência relativa, foi indicar valores diferentes para a primeira e última frequências embora o valor das respectivas frequências absolutas seja o mesmo (5), conforme ilustra a figura 5.7:

Figura 5.7: Resposta incorreta do aluno

Peso das laranjas	Frequência absoluta	Frequência relativa
[130, 140[	5	0,12
[140, 150[	11	0,25
[150, 160[	12	0,31
[160, 170[	9	0,21
[170, 180]	5	0,11
Total	42	1

Fonte: Elaboração própria

Seleção e construção do gráfico mais adequado para representar dados, tendo em conta a variável em estudo;

Nesta categoria, pretendia-se que os alunos fossem capazes de selecionar, construir o gráfico mais adequado para representar os dados, tendo em conta a variável em estudo. As respostas dos alunos estão resumidas no quadro abaixo:

Quadro nº 5.2: Distribuição do número de alunos por classificação de resposta

Classificação	Tarefas	T1		T4		T5	
	Questões	Q2		Q7		Q4	
	Frequências	n_i	f_i	n_i	f_i	n_i	f_i
Corretas		15	43	2	6	0	0
Incorretas		18	51	33	94	20	57
Em Branco		2	6	0	0	15	43

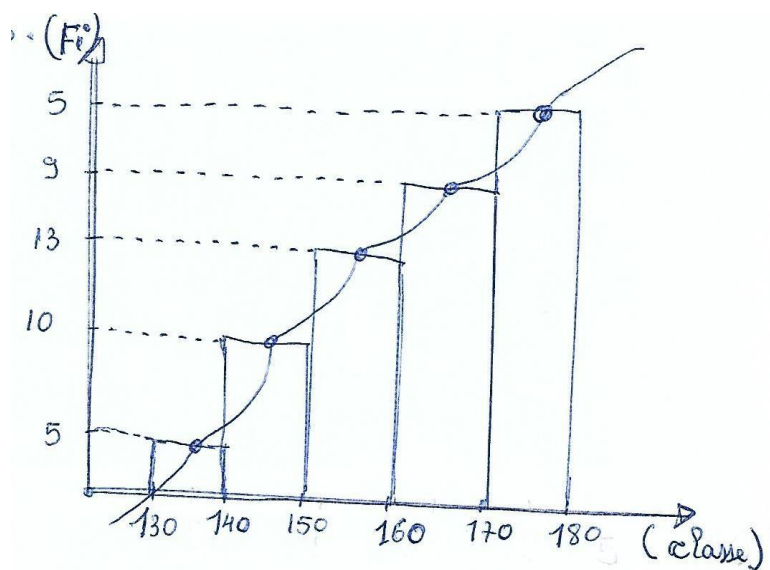
n_i – número de respostas; f_i – percentagem de respostas

A questão 2 da tarefa 1, solicitava aos alunos a escolherem o gráfico tendo em conta a variável em estudo. Esperava-se que os alunos fossem capazes de construir um histograma usando as classes já definidas na tabela e as respectivas frequências determinadas onde os alunos revelaram dificuldades. A opção não foi adequada para a variável discreta em estudo mas era

esperada se atendermos às dificuldades evidenciadas pelos alunos, quando construíram classes para representarem os dados e estaria correta neste caso. Na construção do gráfico, por sua vez, o histograma, os alunos cometem os seguintes erros:

- (i) apresentam um gráfico com as frequências absolutas; e
- (ii) as marcações das escalas do eixo das frequências foram definidas segundo a ordem que aparecem na tabela de distribuição. Como ilustram as figuras 5.8 e 5.9:

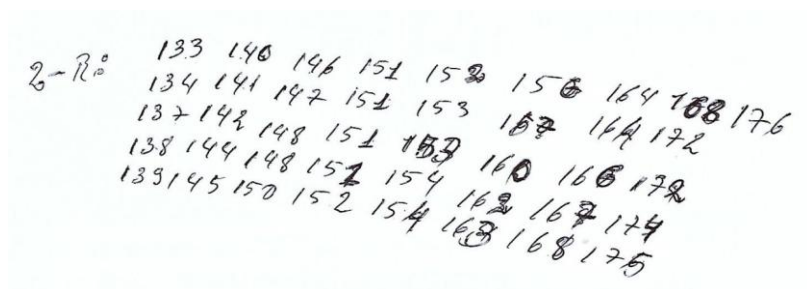
Figura 5.8: Resposta incorreta do aluno



Fonte: Elaboração própria

No entanto, a maioria dos alunos (33) correspondente a (94%) respondeu de forma incorreta, apresentando apenas os dados em rol, de forma crescente, evidenciando dificuldades na construção deste tipo de representação (diagrama de caule-e-folhas), como mostra a figura 5.11:

Figura 5.11: Resposta incorreta do aluno



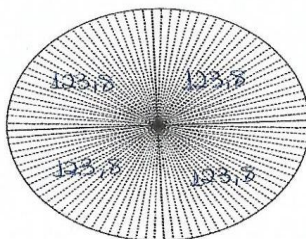
Fonte: Elaboração própria

A questão 4 da tarefa 5, pedia aos alunos a construção de um gráfico circular, usando uma representação onde já estavam marcadas 100 secções do círculo. A maioria dos alunos (20) correspondente a (57%) revelaram as seguintes dificuldades no gráfico circular:

- i) distribuição da amplitude do setor, usando setores iguais do gráfico; e
- ii) construir o gráfico representando as frequências absolutas em vez de percentagens.

Como ilustra a figura 5.12:

Figura 5.12: Resposta incorreta do aluno



Fonte: Elaboração própria

Leitura e interpretação de tabelas e gráficos

Nesta categoria, esperava-se que os alunos fossem capazes de ler e interpretar dados a partir de um conjunto de dados apresentados em tabelas e gráficos. As respostas dos alunos estão resumidas no quadro abaixo:

Quadro nº 5.3: Distribuição do número de alunos por classificação de resposta

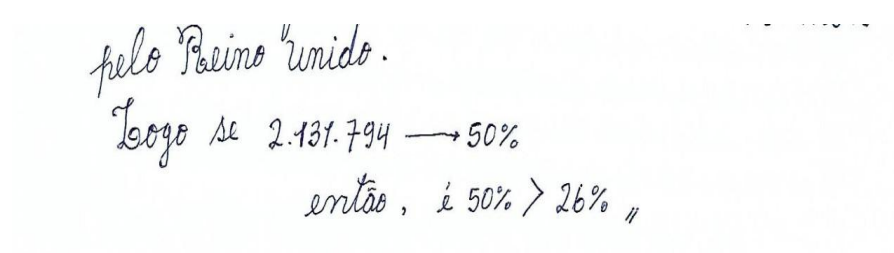
Classificação	Tarefas	T2		T3	
	Questões	Q3		Q6	
	Frequências	n_i	f_i	n_i	f_i
Corretas		0	0	0	0
Incorretas		35	100	25	71
Em Branco		0	0	10	29

n_i – número de respostas; f_i – percentagem de respostas

Fonte: Elaboração própria

A terceira questão da tarefa 2, de nível 2 (ler entre os dados), solicitava os alunos a comparação do número de automóveis vendidos em Espanha com metade (50%) do número de automóveis vendidos no Reino Unido. Todos alunos responderam de forma incorreta. As resoluções dos dois alunos revelam usando a linguagem natural, evidenciando dificuldades na interpretação da questão, concretamente, na leitura e transformação dos dados apresentados no enunciado e no gráfico circular.

Figura 5.13: Resposta incorreta do aluno



Fonte: Elaboração própria

Figura 5.14: Resposta incorreta do aluno

* 3. Sim, é inferior. Olhando para o gráfico apresentado temos uma margem de elevação da cor azul em relação à da cor verde: 50% do Reino Unido contra 26% da Espanha.

Fonte: Elaboração própria

A questão 6 da tarefa 3, pedia aos alunos, para apresentarem a percentagem de laranjas com peso superior a 160 gramas e as respetivas estratégias. A maioria dos alunos (25) correspondente a (71%) já não conseguiu responder corretamente às questões de nível 2 - ler entre os dados. Em relação às questões de nível 3 - ler para além dos dados, que envolviam fazer inferências com base nos dados, a maioria dos alunos respondeu de forma incorreta, como ilustram as figuras 5.15 e 5.16.

Figura 5.15: Resposta incorreta do aluno

61 R: A percentagem de laranjas superior ou igual a 160 é de 14,82%

$$\frac{168 + 167 + 166 + 168 + 164 + 160 + 164 + 162}{100\%} = 14,82\%$$

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.16: Resposta incorreta do aluno

Peso das laranjas	Frequência absoluta	Frequência relativa
[130, 140[	5	0,12
[140, 150[	14	0,33
[150, 160[	9	0,31
[160, 170[	9	0,21
[170, 180[	5	0,11
Total	42	1

$R = \frac{42}{23} \times 100\%$
 $R = 54,8\%$
 $42R = 2300$
 $R = \frac{2300}{42}$
 $R = 54,8\%$
 A percentagem de laranjas com peso superior ou igual a 160 é de 54,8%

Fonte: Elaboração própria

Compreensão das medidas estatísticas de localização

Nesta categoria, esperava-se que os alunos fossem capazes de efectuar os cálculos das medidas estatísticas de localização, atribuissem significado nos seus valores e relacionassem com as propriedades das medidas estatísticas de localização. As respostas dos alunos estão resumidas no quadro abaixo:

Quadro nº 5.4: Distribuição do número de alunos por tipo de resposta

Classificação	Tarefas	T1				T3		T5		T6	
	Questões	Q4a)		Q4b)		Q2a)		Q3		Q2	
		n_i	f_i	n_i	f_i	n_i	f_i	n_i	f_i	n_i	f_i
	Frequências										
Corretas		0	0	0	0	2	6	0	0	0	0
Incorretas		27	77	27	77	28	80	35	100	8	29
Em Branco		8	23	8	23	5	14	0	0	20	71

n_i – número de respostas; f_i – percentagem de respostas

Fonte: Elaboração própria

A questão 4a) da tarefa 1, solicitava aos alunos para calcularem o número médio de reparações ou substituições de peças durante o primeiro ano de utilização dos carros e explicar o seu significado. A maioria dos alunos (27) correspondente a (77%) respondeu de forma incorreta, alguns destes alunos calcularam a mediana em vez da média, conforme a figura:

Figura 5.17: Resposta incorreta do aluno

4/R: $\frac{2+2}{2} = 2$ o número médio de reparações ou substituições de peças feitas no 1º Ano de utilização dos carros foi de 2,,

Fonte: Elaboração própria

A questão 4b) da tarefa 1, quanto ao significado, limitaram a descrever o procedimento algorítmico que usaram no cálculo da média e não explicam o significado do valor obtido, demonstrando dificuldades na interpretação do conceito de média, como mostra a figura 5.18:

Figura 5.18. Resposta incorreta do aluno

O significado do valor encontrado
Cinge-se no somatório do ponto médio multipli-
cando-se com a frequência absoluta em função
do somatório da frequência absoluta ou mesmo
pelo seu número de observações.

Fonte: Elaboração própria

A questão 2a) da tarefa 3, solicitava aos alunos que identificassem o peso predominante das laranjas, pretendendo-se avaliar a estratégia usada para encontrar esse valor e se o interpretavam como a moda. Dois alunos correspondente a (6%) responderam de forma correta como ilustram as figuras 5.19 e 5.20

Figura 5.19: Resposta correta do aluno

2 a) Peso predominante é 154

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.20: Resposta correta do aluno

$$M_0 = l + \frac{D_L}{D_L + D_2} \cdot h_i$$

$$M_0 = 150 + \frac{3}{4 + 3} \cdot 10$$

$$M_0 = 150 + \frac{30}{7}$$

$$M_0 = 154,28$$

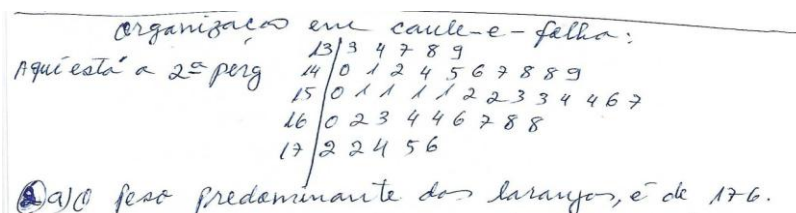
$D_1 = 13 - 10$
 $D_2 = 13 - 9$

O peso predominante dos laranjos é de 154,28 g.

Fonte: Elaboração própria

A maioria dos alunos (28) correspondente a (80%) demonstrou dificuldades confundindo peso predominante com o peso máximo, como ilustra a figura 5.21.

Figura 5.21: Resposta incorreta do aluno



Fonte: Elaboração própria

A questão 3 da tarefa 5, solicitava aos alunos a leitura e interpretação da informação apresentada no gráfico de barras e o cálculo da média. Todos alunos responderam de forma incorrecta, consideraram o valor total de toneladas de arroz produzidas a nível mundial, em 2005, para calcularem a média da produção dos cinco países representados no gráfico. Para além disso, assinalam uma linha no gráfico que não corresponde ao valor encontrado, o que também evidencia dificuldades na leitura e interpretação da informação apresentada no gráfico de barras, como mostram as figuras 5.22 e 5.23:

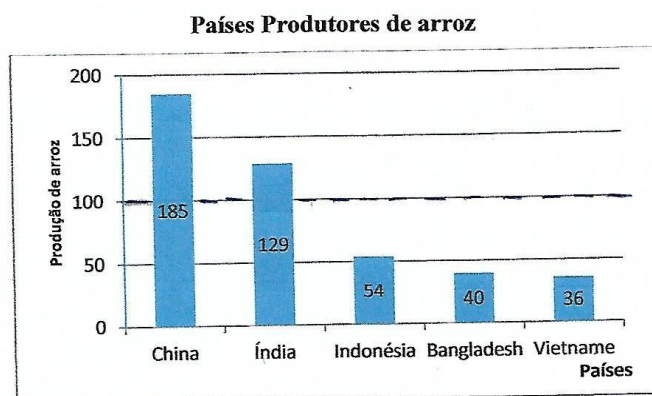
Figura 5.22: Resposta incorreta do aluno

Para que todos os países fiquem exactamente com a mesma quantidade de produção de arroz, faz-se:

$$\frac{619}{5} = 123,8$$

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.23: Resposta incorreta do aluno



Fonte: Elaboração própria

Na questão 2 da tarefa 6, pedia-se aos alunos para calcularem o valor da mediana dos ordenados mensais e explicar o seu significado. Alguns alunos (8) correspondente a (29%) responderam de forma incorreta, somaram os ordenados maior e menor e dividiram por 2, calcularam o ponto médio considerando-o como mediana, evidenciando dificuldades em determinar o valor da mediana e também não explicaram o significado do valor encontrado, como por exemplo a resolução da figura 5.24.

O aluno da figura 5.25 calcula a mediana do número de funcionários em vez da dos ordenados mensais, revelando dificuldades na interpretação da informação, concretamente na identificação da variável em estudo a partir da tabela. Este aluno ordena os dados de duas formas, crescente e decrescente, buscando confirmação do resultado e encontra o mesmo resultado, isto é, o valor central de um conjunto de dados ímpar, revelando conhecer o algoritmo de cálculo da mediana de um conjunto de valores representados por extenso.

Figura 5.24: Resposta incorreta do aluno

$$\begin{aligned}
 \text{2ª: } x &= \frac{2000 + 450}{2} \\
 x &= \frac{2450}{2} \\
 x &= 1,225
 \end{aligned}$$

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.25: Resposta incorreta do aluno

2.ª) A mediana é 5.11
 Ex: 3 4 5 7 9
 9 7 5 4 3

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.26: Resposta incorreta do aluno

$$\begin{aligned} 2. \bar{X} &= \frac{2000 + 600 + 550 + 700 + 450}{28} \\ &= \frac{4300}{28} \\ &= 153,6 \end{aligned}$$

o valor encontrado resulta no somatório dos ordenados pelo número de funcionários.

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.27: Resposta incorreta do aluno

4.ª) $\frac{2+2}{2} = 2$ o número médio de reparações ou substituições de peças feitas no 1.º Ano de utilização dos carros foi de 2.

Fonte: Elaboração própria

Os dados revelam que o desempenho dos estudantes é precário, também indicam que há algo de preocupante com o ensino de Estatística, em relação à organização curricular, ou seja, problema de aprendizagem é, também, problema de ensino. O ensino não pode ser reduzido à transmissão de conhecimentos, a elaboração e aperfeiçoamento das ações e operações, mas é, fundamentalmente, a formação da personalidade do aluno, o desenvolvimento da esfera que determina seu comportamento (valores, motivos, objetivos etc.).

De modo geral, as dificuldades detetadas surgem tendo em conta a forma como a Estatística é apresentada aos alunos, nos níveis anteriores, num ensino focado no domínio das técnicas mas que não garante a compreensão das mesmas, nem mesmo a capacidade de interpretar os seus resultados. Casos há por ser a última unidade temática nem sempre é apresentada aos alunos.

Diante dos resultados obtidos pelos alunos foi necessário implementar uma estratégia durante a ministração das aulas de Probabilidade e Estatística nos estudantes do 3º ano da Escola Superior Pedagógica do Bié, para aferir o nível de compreensão na unidade temática Estatística Descritiva. Durante esse período foram dadas 8 aulas e avaliadas 4 tarefas estatísticas de estudo com o intuito de analisar o Processo de Ensino-Aprendizagem e o desempenho dos alunos nos seguintes aspetos:

- a) Construção de tabelas de frequências tendo em conta a variável em estudo;
- b) Seleção e construção do gráfico mais adequado para os dados, tendo em conta a variável em estudo;
- c) Leitura e interpretação de tabelas e gráficos;
- d) Compreensão das medidas estatísticas de localização.

A seguir passo apresentar os resultados de alguns estudantes:

1. Construção de tabelas de frequências tendo em conta a variável em estudo

Quadro nº 5.5: Distribuição do número de alunos por classificação de resposta

Classificação	Tarefas	T7				T8	
	Questões	Q1a)		Q1b)		Q1b)	
	Frequências	n_i	f_i	n_i	f_i	n_i	f_i
Corretas		35	100	35	100	35	100
Incorretas		0	0	0	0	0	0
Em Branco		0	0	0	0	0	0

n_i – número de respostas; f_i – percentagem de respostas

Fonte: Elaboração própria

A primeira questão da tarefa 7, solicitava a identificação e classificação da variável em estudo. Todos alunos respondem de forma correta a questão, com ilustram as figuras 5.28 e 5.29.

Figura 5.28: Resposta correta do aluno - E

Orgão 1

a) A variável em estudo é "tipo preferido de bebida" e pode ser classificada quanto a sua natureza por qualitativa polinômica por assumir mais de três valores, e quanto a sua escala por ordinal, pois não indica uma relação de ordem.

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.29: Resposta correta do aluno C

a) R = A variável estatística em estudo é o "o tipo de bebida preferida". Ela é uma variável qualitativa ou categórica nominal, uma vez que envolve categorias não numéricas: leite, água, sumos naturais e refrigerantes.

Fonte: Elaboração própria

A segunda parte da questão e da mesma tarefa, pedia a construção da tabela de frequências, de igual modo os alunos respondem de forma correta, definindo as colunas das frequências absolutas e relativas assim como as respectivas acumuladas, como mostram as imagens 5.30 e 5.31.

Figura 5.30: Resposta correta do aluno - E

b)

Tipo preferido de bebida	F_i	$f_{ri} (\%)$	F_{ic}	$F_{rc} (\%)$
Leite	30	$\frac{30}{160} \approx 19$	30	19
Água	10	$\frac{10}{160} \approx 6$	40	25
Sumos naturais	40	$\frac{40}{160} \approx 25$	80	50
Refrigerantes	80	$\frac{80}{160} \approx 50$	160	100
Total	160	100	-	-

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.31: Resposta correta do aluno C

b) R = Construindo uma tabela de distribuição de frequências absolutas e relativas tem-se:

tipo de bebida	frequência absoluta	frequência relativa
leite	30	$30/160 \approx 0,1875$
água	10	$10/160 \approx 0,0625$
sumos naturais	40	$40/160 \approx 0,25$
refrigerantes	80	$80/160 \approx 0,5$

Fonte: Elaboração própria

A primeira questão na sua alínea b) da tarefa 8, solicitava aos alunos a representarem os dados numa tabela. Todos alunos responderam de forma correta conforme as figuras abaixo:

Figura 5.32: Resposta correta do aluno J

b) h:

Curso	Feminino	Masculino	Total
Psicologia	329	204	533
Matemática	79	133	212
Geografia	108	94	202
Física	96	139	235
Ed. Pré-escolar	217	102	319
Ed. Primária	251	124	375

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.33: Resposta correta do aluno C

b) curso

curso	gênero	nº de candidatos
Psicologia	M	204
	F	329
Matemática	M	133
	F	79
Geografia	M	94
	F	108
Física	M	139
	F	96
Ed. Pré-escolar	M	102
	F	217
Ed. Primária	M	124
	F	251

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.34: Resposta correta do aluno E

b)

Curso/Gênero	Psicologia	Matemática	Geografia	Física	Educação Pré-escolar	Educação Primária	Total
Feminino	329	79	108	96	217	251	1080
Masculino	204	133	94	139	102	124	896
Total	533	212	202	235	319	375	1976

Fonte: Elaboração própria

2. Seleção e construção do gráfico

Quadro nº 5.6: Distribuição do número de alunos por classificação de resposta

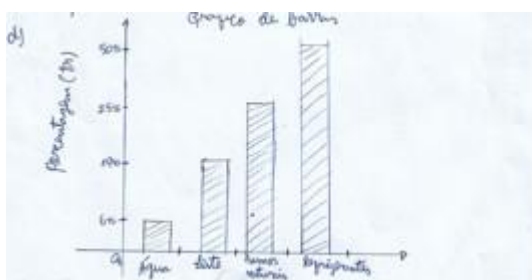
Classificação	Tarefas	T7		T9	
	Questões	Q1d)		Q1c)	
	Frequências	n_i	f_i	n_i	f_i
Corretas		35	100	35	100
Incorretas		0	0	0	0
Em Branco		0	0	0	0

n_i – número de respostas; f_i – percentagem de respostas

Fonte: Elaboração própria

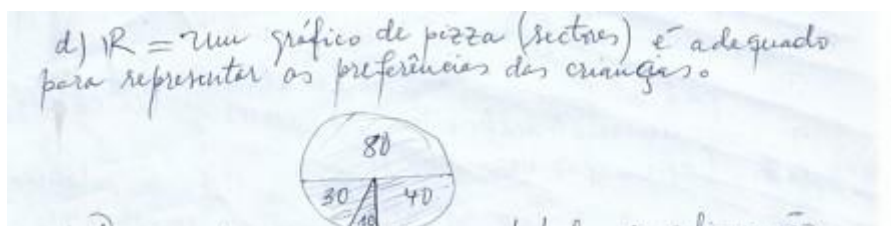
A primeira questão na sua alínea d) da tarefa 7, solicitava a construção do gráfico. Todos alunos responderam de forma correta, o aluno E optou pelo gráfico de barras apresentando as categorias (água, leite, sumos naturais e refrigerantes), assim como as frequências relativas, por sua vez o aluno C recorre ao gráfico de pizza ou de setores apresentando as frequências absolutas como mostram as imagens 5.35 e 5.36.

Figura 5.35: Resposta correta do aluno - E



Fonte: Elaboração própria

Figura 5.36: Resposta correta do aluno - C

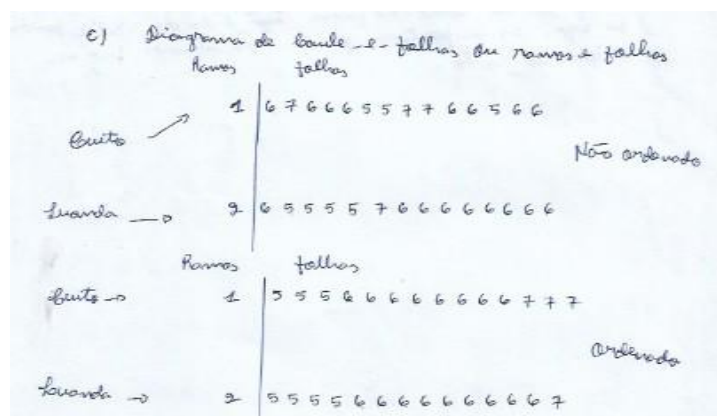


Fonte: Elaboração própria

Na primeira questão na sua alínea c) da tarefa 9, solicitava a construção de um diagrama-de-caule e folhas.

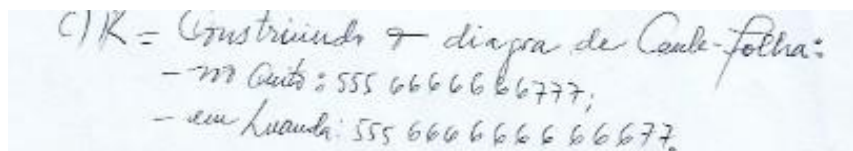
Todos alunos responderam de forma correta como ilustram as imagens 5.37 e 5.38.

Figura 5.37: Resposta correta do aluno – E



Fonte: Elaboração própria

Figura 5.38: Resposta correta do aluno – C



Fonte: Elaboração própria

3. Leitura e interpretação de tabelas e gráficos

Quadro nº 5.7: Distribuição do número de alunos por classificação de resposta

Classificação	Tarefas	T8				T9			
	Questões	Q1a)		Q1c)		Q1a)		Q1b)	
	Frequências	n_i	f_i	n_i	f_i	n_i	f_i	n_i	f_i
Corretas		35	100	35	100	35	100	35	100
Incorretas		0	0	0	0	0	0	0	0
Em Branco		0	0	0	0	0	0	0	0

n_i – número de respostas; f_i – percentagem de respostas

Fonte: Elaboração própria

A primeira questão na sua alínea a) da tarefa 8, solicitava o curso que apresentava o maior número de candidatos. Todos alunos respondem de forma correta, visto que a partir de uma leitura de dados do gráfico ou simples observação é possível obter a resposta (nível-1), como mostram as figuras 5.39, 5.40 e 5.41.

Figura 5.39: Resposta correta do aluno - E

a) Biologia é o curso com maior de candidatos

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.40: Resposta correta do aluno - C

a) R = o curso que representa o maior nº de candidatos é Psicologia.

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.41: Resposta correta do aluno - J

a) R: o curso com maior nº de candidatos é "Psicologia".
com um total de 533. (F: 323 e M: 204).

Fonte: Elaboração própria

A primeira questão na alínea c) da tarefa 8, solicitava aos alunos a classificarem a afirmação como verdadeira ou falsa, justificando a tua resposta. “Os candidatos aos cursos de Matemática e de Física representam menos de 25 por cento do total dos candidatos nesse mesmo ano”. Todos alunos responderam de forma correta. Esta resposta envolvia um nível de interpretação dos dados como mostram as figuras 5.42, 5.43 e 5.44.

Figura 5.42: Resposta correta do aluno –E

c) Esta afirmação é verdadeira. O curso de Matemática representa $\frac{212}{1976} \approx 10,7\%$ do total e o curso de Física $\frac{295}{1976} \approx 14,9\%$ desse total de candidatos. Somando as percentagens, se obtém 22,6%, um valor abaixo dos 25% do total de candidatos.

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.43: Resposta correta do aluno - C

e) A afirmação é verdadeira, uma vez que o nº total de candidatos aos cursos de Mat. e Física é 447 e 25% do nº total de candidatos aos cursos ministrados na ESPP é 494.

Do gráfico podemos afirmar claramente que o curso de matemática tem o menor nº de candidatos. (afirmação verdadeira).

Apesar de o gráfico apresentar melhor distribuição relativa ao nº de candidatos do gênero masculino, é falso afirmar que esse nº é maior do que o nº de candidatos do gênero feminino.

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.44: Resposta correta do aluno - J

e) R:

calculando o total dos candidatos:

$$\text{Total de candidatos} = 533 + 212 + 202 + 231 + 319 + 375 = 1872.$$

$$\text{Total de cand. Mat. e Fis.} = 212 + 231 = 443$$

$$\text{Porcentagem do total} = \frac{443}{1872} \times 100 \approx 23,67\%.$$

Logo

A afirmação é verdadeira e "verdadeira", pois 23,67% é realmente menor que 25%.

Fonte: Elaboração própria

A primeira questão na sua alínea a) da tarefa 9, solicitava a temperatura máxima e a mínima registrada. Todos alunos respondem de forma correta, como mostram as figuras 5.45, 5.46, e 5.47.

Figura 5.45: Resposta correta do aluno - E

a) + Na cidade de Bento a temperatura máxima registrada foi de 27°C e a mínima 15°C

+ Na cidade de Lacerda a temperatura máxima registrada foi de 27°C e a mínima 25°C

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.46: Resposta correta do aluno – C

a) R = A temperatura máxima ocorreu no dia 22/02 em Luanda e foi de 27°C .
 A temperatura mínima ocorreu nos dias 21/2, 22/02 e 1/3 no Cuito e foi de 15°C .

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.47: Resposta correta do aluno - J

a) R:
 - T. max: 26° (observado em Cuito)
 - T. min: 15° (observado em Luanda)

Fonte: Elaboração própria

A primeira questão na sua alínea b) da tarefa 9, solicitava a amplitude das temperaturas nas cidades do Cuito e Luanda. Todos alunos responderam de forma correta, como mostram as figuras 5.48, 5.49 e 5.50.

Figura 5.48: Resposta correta do aluno - E

b) R:
 - Amplitude em Cuito: $26-16=10$
 - " " Luanda: $17-15=2$.

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.49: Resposta correta do aluno – C

b) R = A amplitude da temperatura:
 - no Cuito: $17^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C} = 2^{\circ}\text{C}$;
 - em Luanda: $27^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C} = 2^{\circ}\text{C}$

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.50: Resposta correta do aluno – J

b) Amplitudes: $A = \text{Valor máximo} - \text{Valor mínimo}$
 bruto $\rightarrow A = 17 - 15 = 2$
 líquida $\rightarrow A = 27 - 25 = 2$

Fonte : Elaboração própria

4. Compreensão das medidas estatísticas de localização

Quadro nº 5.8: Distribuição do número de alunos por tipo de resposta

Classificação	Tarefas	T10			
	Questões	Q1a)		Q1b)	
	Frequências	n_i	f_i	n_i	f_i
Corretas		35	100	35	100
Incorretas		0	0	0	0
Em Branco		0	0	0	0

 n_i – número de respostas; f_i – percentagem de respostas

Fonte: Elaboração própria

A primeira questão da tarefa 10, solicitava a distribuição equitativa do dinheiro juntado pelas 5 crianças. Todos alunos responderam de forma correta como mostram as imagens 5.51 e 5.52.

Figura 5.51: Resposta correta do aluno - E

1.1 juntando todo o dinheiro, se terá um equivalente de 100 €. E cada criança terá de modo igual uma percentagem do $\frac{100}{5} = 20$ €

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.52: Resposta correta do aluno - J

1.1)3: Calculamos o total de dinheiro arrecadado:

$$\text{Total} = 19€ + 18€ + 24€ + 16€ + 27€$$

$$= 104€$$

- Calcula-se o quociente pelos cinco amigos.

Cada criança ficou: $\frac{104€}{5} = 20€$

Fonte: Elaboração própria

A segunda parte da questão, solicitava uma possível forma de distribuir a quantia existente em cada um dos mealheiros para que cada criança ficasse exatamente com a mesma quantia. Todos alunos responderam de forma correta apresentando estratégias de distribuição para obterem o mesmo valor por cada criança, como mostram as figuras 5.53 e 5.54.

Figura 5.53: Resposta correta do aluno -E

1.2)

1.2.1)3: Cada criança ficou com 20€. Então, no gráfico a linha correspondente deu por assimada a 20€.

Fonte: Elaboração própria

Figura 5.54: Resposta correta do aluno - J

1.2.2 Da quantia que cada criança arrecadou e somando estes valores, tem 100 € como total.

Para cada criança ficar exatamente com mesma quantia, basta dividir o total dos valores arrecadados pelo número de crianças consideradas.

$$\frac{100}{5} = 20 € \text{ por cada criança.}$$

Fonte: Elaboração própria

Apresentados os dados relativos ao desempenho dos alunos na resolução das tarefas, bem como analisados alguns aspectos das situações didáticas exploradas, importa salientar que o ensino organiza-se levando em conta a presença das particularidades individuais do aluno, não apenas sobre a base da adaptação a elas, mas como projeção de novos tipos de atividade, de novos níveis de desenvolvimento dos educandos. A organização do ensino promove a aprendizagem da docência, razão pela qual o ensino, como atividade de trabalho,

constitui o professor.

Passo apresentar a proposta pedagógica que espelha um conjunto de metodologias, estratégias e recursos que visam promover o desenvolvimento da literacia estatística nos estudantes.

5.2 Proposta pedagógica

Os resultados deste estudo evidenciam a importância de reforçar o ensino-aprendizagem da Estatística, particularmente no contexto em que foi realizado. Considero ainda, dada a natureza deste trabalho, que o mesmo deverá trazer um contributo para a sua temática, o que pode ser alcançado incluindo informações úteis que permitam refletir e melhorar o ensino-aprendizagem da Estatística. Em função das dificuldades reveladas pelos estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié-Angola, na resolução das tarefas propostas, com grande incidência no diagnóstico apresento uma proposta pedagógica para este contexto angolano que poderá ser implementada em sala de aula. O seu objetivo é ajudar os alunos a superar as dificuldades detetadas na representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização, nomeadamente na:

- (i) identificação da variável em estudo;
- (ii) construção de tabelas de frequências tendo em conta a variável em estudo;
- (iii) seleção e construção do gráfico mais adequado para representar dados, tendo em conta a variável em estudo;
- (iv) compreensão da informação disponibilizada em tabelas e gráficos; e
- (v) compreensão das medidas estatísticas de localização.

A proposta pedagógica que descrevo a seguir poderá proporcionar a oportunidade de substituir a forma tradicional de ensinar a Estatística, baseada nos cálculos e procedimentos, por uma abordagem focada na análise de dados, apresentando tarefas significativas e motivadoras para que os alunos desenvolvam a sua literacia estatística conforme (Henriques; Oliveira, 2014). Concordamos com Davydov sobre a importância da proposta pedagógica, onde considera o aluno como sujeito ativo de sua aprendizagem e, portanto, de sua auto-transformação.

A presente proposta pedagógica apresenta a seguinte estrutura:

- (i) orientações curriculares que a enquadram;

- (ii) sequência das tarefas e seus objetivos; e
- (iii) modo de trabalho e dinâmica das aulas.

Orientações curriculares

De acordo o MES (2010), o programa de Probabilidade e Estatística II, no âmbito do ensino da unidade temática de Estatística descritiva, os alunos devem ser capazes de:

- (i) representar os dados em tabelas de distribuição de frequências e gráficos;
- (ii) definir e caracterizar as medidas estatísticas;
- (iii) calcular as medidas estatísticas num conjunto de dados;
- (iv) analisar os dados a partir da utilização dos métodos estatísticos descritivos; e
- (v) utilizar os métodos estatísticos descritivos na análise dos fenômenos da prática social.

Para além disso, o trabalho a desenvolver pelos alunos no decorrer das aulas deve contribuir para o desenvolvimento de capacidades investigativas que lhes serão úteis para o seu futuro desempenho como professores e para a realização de seus trabalhos de fim de curso.

Em relação às tarefas, é importante referir que outras orientações curriculares, como por exemplo o ME (2007), destacam a importância de envolver os alunos em diversos tipos de experiências de ensino, nomeadamente, a resolução de problemas variados e a realização de tarefas de investigação e exploração, de modo a proporcionar uma aprendizagem compreensiva dos procedimentos. No ensino da Estatística é importante que o professor proponha tarefas e situações estatísticas, que não sejam rotineiras, de modo a que haja uma maior riqueza de estratégias de resolução, o que irá permitir que se construam significados estatísticos (Carvalho, 2001). Diversos autores defendem também que os dados a considerar nas tarefas devem ser reais, envolvendo contextos que sejam do interesse dos alunos e com os quais estejam familiarizados, para que possam sugerir soluções e, assim, sentirem utilidade no trabalho a desenvolver e motivação para o realizarem (Martins; Ponte, 2010; NCTM, 2007; ME, 2007). Por sua vez, Ponte; Brocardo; Oliveira (2003) afirmam que a Estatística deve ser trabalhada com recurso ao processo investigativo, pois só deste modo os alunos poderão entender a sua importância na sociedade.

Assim, os alunos devem ter oportunidade de realizarem tarefas investigativas, como por exemplo, as duas últimas tarefas que se apresenta nesta proposta pedagógica para que possam desenvolver sua literacia estatística.

Sequência de tarefas: a seleção das tarefas a propor aos alunos constitui um dos aspectos essenciais do trabalho do professor (Ponte; Serrazina, 2009). Estes autores acrescentam que é importante que o professor considere todo um conjunto de tarefas relacionadas entre si, apresentadas em sequências coerentes de modo a promover as aprendizagens. Finalmente, salientam que a tarefa é condição fundamental na sequência de aprendizagem, servindo de ponte entre os conhecimentos prévios e a aquisição de novos conhecimentos.

Nesta proposta pedagógica as tarefas são diversificadas, incluindo as de carácter exploratório e investigativo, para que “no seu conjunto, proporcionem um percurso de aprendizagem coerente” (ME, 2007, p. 11). Importa salientar que a sequência das tarefas desta proposta obedece a uma sistematização dos conteúdos estabelecidos pelo programa de Probabilidade e Estatística I e II no tema de Estatística Descritiva e mais alguns aspectos relacionados com o tema de Amostragem para responder as duas últimas tarefas que envolvem o planeamento estatístico, que, por sua vez, colocará os alunos em várias situações de aprendizagem. Na tabela seguinte apresento uma síntese dos objetivos e tópicos sugeridos para as tarefas da proposta pedagógica que se encontram no apêndice C.

Quadro 5.9: Tarefas da proposta pedagógica

<i>Tarefa</i>	<i>Objetivo Curricular</i>	<i>Tópico</i>
Tarefa 1 – Urbanização de uma determinada câmara	Construção de tabelas de frequências e gráficos para representar dados agrupados; Leitura e interpretação de dados	Representação e interpretação de dados Natureza dos dados
Tarefa 2 - Mercado discográfico	Leitura e interpretação de informação apresentada em gráfico circular	Medidas de localização
Tarefa 3 - Perfil Epidemiológico	Motivar os alunos em recolher dados; Seleção e construção de gráfico adequado para representar os dados	Planejamento estatístico
Tarefa 4 – Um estudo na Escola Superior Pedagógica do Bié	Compreender a informação de natureza estatística e desenvolver uma atitude crítica; Realizar estudos que envolvam procedimentos estatísticos, interpretar os resultados obtidos e formular conjecturas a partir deles	Planejamento estatístico

Fonte: Elaboração própria

O percurso de aprendizagem desta proposta pedagógica tem como função primordial a facilitação e promoção das aprendizagens dos estudantes. Esta sequência consiste num conjunto

de tarefas ordenadas, estruturadas e articuladas que visam o cumprimento dos objetivos definidos anteriormente.

As orientações curriculares para o ensino da Estatística e a investigação em Educação Estatística têm vindo a recomendar o uso das (TICs) na realização das tarefas para se poder alcançar os objetivos traçados. Para Martins; Ponte (2010) a tecnologia é muito útil para o ensino-aprendizagem dos conceitos estatísticos. Os mesmos autores acrescentam que o desenvolvimento dos meios tecnológicos fez com que surgisse uma nova forma de ensinar Estatística, centrando a atenção nos conceitos e não na forma de os calcular. Disso no entanto, Henriques; Antunes (2014) salientam que o acesso a recursos tecnológicos não garante, por si só, uma aprendizagem efetiva, é fundamental o papel ativo do professor no estabelecimento e suporte do desenvolvimento do raciocínio dos alunos.

Na Escola Superior Pedagógica do Bié, tendo em conta o número reduzido de laboratórios de informática e a sua ocupação com aulas de informática, não tem sido possível a utilização dos computadores por parte dos alunos nas aulas de Probabilidade e Estatística II. Apesar dessa dificuldade apresentamos o SPSS como sugestão na resolução de tarefas para ajudar na compreensão dos conteúdos relacionados à representação e interpretação de dados e medidas estatísticas, visto que, é uma ferramenta que transforma os dados em informações e por ser um pacote de apoio na tomada de decisão.

Modos de trabalho e dinâmica da aula

As tarefas da presente proposta pedagógica pretendem oferecer um ensino adequado à aprendizagem dos alunos. Importa referir que algumas das tarefas apresentadas podem ser trabalhadas no âmbito da introdução da temática e outras na consolidação dos conhecimentos, a depender do critério do professor.

No que concerne à organização da turma, as tarefas poderão ser trabalhadas pelos alunos, autonomamente, em pares ou em pequenos grupos, seguidas de discussões coletivas. O trabalho em pares “é uma organização particularmente adequada na resolução de pequenas tarefas, permitindo que os alunos troquem impressões entre si, esclareçam dúvidas e partilhem informações” (ME 2007, p. 10).

Por sua vez, o trabalho de grupo é muito mais criativo, completo e estimulante do que o realizado individualmente. No entanto, para que este tipo de trabalho seja proveitoso é

necessário a definição de objetivos claros, a estruturação e calendarização das ações a realizar e a verificação do seu cumprimento e espera-se que os alunos assumam responsabilidades (Martins; Ponte, 2010).

Para o êxito de modo de trabalho e dinâmica da aula precisamos ter em atenção as condições para uma adequada organização do Processo de Ensino-Aprendizagem de Davydov (1999b) que são:

- (i) A orientação das necessidades e motivos dos alunos para apropriação das riquezas culturais da espécie humana;
- (ii) A formulação de tarefas de estudo cuja solução exija dos alunos a realização de experimentos com o objeto a ser apropriado;
- (iii) Que estas tarefas requeiram dos alunos a análise das condições dos conceitos específicos do conhecimento teórico e se apropriem das ações ou modos generalizados correspondentes.

Nesta proposta pedagógica, sugere-se que a realização de cada tarefa na sala de aula contemple três momentos principais:

- (i) A apresentação da tarefa aos alunos, através de um enunciado escrito;
- (ii) A exploração da tarefa durante a qual os alunos trabalharão em pares ou pequenos grupos; e
- (iii) A apresentação oral e discussão das suas conclusões em grande grupo (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2003).

É importante ter em atenção as acções a serem realizadas pelos alunos durante a resolução de cada tarefa, aqui concordamos com Davydov (1988b) e sugerimos a aplicação destas acções que são:

1. A transformação dos dados da tarefa e identificação da relação universal do objeto estudado: consiste na transformação dos dados objetivos da tarefa de estudo, não solucionável pelos procedimentos já conhecidos, com o fim de revelar a relação universal (conteúdo da análise mental) do objeto. Tal relação constitui o aspecto real

dos dados transformados e atua como base genética e fonte de todas as propriedades e peculiaridades do objeto integral.

2. A modelação desta relação universal descoberta: o conteúdo do modelo de estudo estabelece as propriedades internas do objeto, não observáveis de maneira direta. O modelo de estudo, como produto da análise mental, pode ser um meio especial da atividade mental humana. Davydov (1988, p. 213) considera o modelo como “uma expressão objetal-semiótica do ideal.”
3. Os alunos devem transformar o modelo: a adoção do trabalho pedagógico com o modelo é um processo pelo qual se estudam as propriedades da abstração teórica da relação universal. Consiste em transformar o modelo da relação encontrada de modo a permitir o estudo de suas propriedades gerais.
4. A realização de várias tarefas particulares que podem ser resolvidas pelo procedimento geral descoberto pelos alunos: o caráter eficaz deste procedimento se verifica, justamente, na solução de tarefas particulares, que são focadas pelos estudantes como variantes da tarefa de estudo inicial.
5. O controle ou monitoramento da realização de todas as ações anteriores: assegura a requerida plenitude na composição operacional das ações e a forma correta de sua execução. Ao conservar a forma geral e o sentido das quatro ações anteriores, a ação de controle permite os estudantes modificarem sua composição operacional, em conformidade com as condições particulares de sua aplicação e com as diferentes propriedades concretas do material envolvido, o que culmina com a conversão das ações em atitudes e hábitos (Davydov, 1988b; Davydov, 1988).

Ainda assim, é de salientar, que em cada um desses momentos o professor deverá dar explicações claras sobre o que se pretende que os alunos façam. Caberá ao professor transmitir como devem funcionar os pares ou os pequenos grupos criando condições para que todos os alunos participem. Na constituição dos pares ou dos grupos é preciso ter em atenção a heterogeneidade, ou seja, incluir sempre que possível alunos com diferentes desempenhos acadêmicos, incentivando deste modo o espírito de partilha de saberes e um ambiente favorável à aprendizagem. Como salientam Puentes; Aquino (2018) o trabalho em grupo colaborativo, onde os alunos mais experientes ajudam seus colegas dentro da ZDP, promovendo o aprendizado mútuo.

Concordamos com Puentes; Longarezi, (2021) onde afirmam que o ensino colaborativo envolve a formação de grupos de trabalho onde os alunos se envolvem em atividades que promovem a interação e a troca de conhecimento. Essa abordagem não apenas estimula o desenvolvimento social, mas também enriquece o aprendizado, pois permite que os alunos explorem diferentes pontos de vista e desenvolvam um entendimento mais profundo dos conteúdos.

Durante o trabalho autônomo dos alunos, em grupo, o professor também deverá assumir um papel de orientador, acompanhando os alunos, esclarecendo as suas dúvidas e ajudando-os a ultrapassar algumas das dificuldades com que se deparam. O Professor deve ter presente que muito do êxito do trabalho, depende da sua atitude enquanto orientador. Sendo ele então um guia, não deve interferir de forma direta na atividade, cabendo-lhe a função de mediar e aconselhar quando for solicitado pelo grupo (Ponte; Serrazina, 2009).

Em relação aos alunos, é essencial que interajam entre si, não apenas com o professor, para que aprendam a discutir e a argumentar as suas opiniões e ideias, a questionarem, a formularem as suas conjecturas, a fazerem comparações entre os processos e entre os resultados obtidos.

O momento da discussão é também para que a tarefa tenha sentido e que o trabalho desenvolvido pelos alunos não se disperse. As discussões na sala de aula apresentam-se como excelentes oportunidades para o desenvolvimento de uma comunicação reflexiva e instrutiva (Semana; Santos, 2012). Neste momento da aula, um aspeto a ter em consideração é o questionamento oral que segundo Santos (2008) é uma estratégia com potencialidades para encorajar e apoiar os alunos. Por sua vez, a mesma autora salienta que as diferentes formas de pensar devem ser respeitadas e valorizadas, o erro deve ser entendido como natural e a turma, reconhecida como um campo legítimo de validação e correção.

A atividade investigativa relacionada com a Estatística é um campo privilegiado para desenvolver a capacidade de comunicação, quer oral quer escrita, dos alunos (Freitas, 2011). Assim, durante o momento da discussão, o professor tem a função de moderar e orientar, estimulando a comunicação entre os alunos ou entre grupos de trabalho, incentivando a que explicitem as suas ideias, argumentando e questionando.

Concluída a apresentação da análise dos resultados e da proposta pedagógica passemos agora para as conclusões, síntese do estudo e a reflexão final.

Conclusões

Apresento as principais conclusões do estudo relativas ao seu objetivo e articuladas com a revisão de literatura realizada.

Construção e interpretação de tabelas de frequências e diferentes representações gráficas

Construção de tabelas de frequência: As conclusões retiradas sobre a construção de tabelas de frequência advêm de duas situações distintas. Quando os alunos foram solicitados a construir a tabela a partir dos dados disponibilizados, apenas um número reduzido de alunos respondeu de forma correta. Estes alunos construíram a tabela de frequências (absolutas e relativas) com as classes bem definidas atendendo ao tipo de variável discreta em estudo, inclusive considerando classes para os valores intermédios ausentes no conjunto de dados, e determinando corretamente as respectivas frequências. No entanto, a maioria dos alunos revelou dificuldades em identificar a variável em estudo ou em relacionar o seu tipo com os procedimentos a seguir na construção da tabela de frequências, o que os levou a tomar a decisão errada de organizar os dados em intervalos, cometendo erros na sua construção. Deste modo, estes alunos não definiram corretamente as classes, cometendo erros na determinação da sua amplitude para além dos erros de contagem, que se repercutiram na determinação das respectivas frequências absolutas e relativas. As dificuldades encontradas são semelhantes às identificadas noutros estudos, com alunos de diferentes níveis, como por exemplo Gregório (2012) que mostrou no seu estudo que os alunos do 5º ano não conseguiram construir tabelas para representar corretamente os dados. No caso em que já era disponibilizada a tabela parcialmente construída e os alunos foram solicitados a completá-la, a maioria deles determinou corretamente os valores que faltavam nos intervalos de classe e nas frequências absolutas e relativas, embora não tenham apresentado os seus cálculos e explicado como chegaram a determinar os valores das frequências absolutas. Ainda assim, um número reduzido de alunos determinou de forma incorreta os valores que faltavam das frequências absolutas, cometendo erros na contagem dos dados que pertenciam aos intervalos de classe e, consequentemente, na determinação das suas frequências relativas. Portanto, em ambos os casos, os alunos relevaram facilidade em seguir os procedimentos que lhes permitiram completar uma tabela de frequências, tendo a sua construção sido afetada pela dificuldade que demonstraram em atender ao tipo de variável em estudo. Estes resultados sugerem que na construção das tabelas, os alunos recorrem a procedimentos de organização de dados em intervalos sem compreenderem a sua relação com a variável em estudo e a utilidade para resumir

grandes conjuntos de dados e tornar perceptível a sua distribuição, aspectos que deverão ser alvo de maior atenção no ensino.

Construção de gráficos: os alunos constroem os gráficos com pouco rigor, possivelmente por desconhecimento dos elementos principais que compõem os gráficos. A construção dos diferentes tipos de gráficos (barras, circulares e histograma) foi solicitada aos alunos de dois modos distintos. Num primeiro caso, em que os alunos escolhem e justificam o tipo de gráfico para representar a informação disponibilizada, observou-se que são capazes de construir diferentes tipos de gráficos, mas nem sempre apropriados para representar a situação proposta. Importa referir que quando a seleção do gráfico é feita de forma incorreta, os dados apresentados não transmitem uma adequada comunicação. Tal como acontece com as tabelas de frequência, ao não considerarem o tipo de variável em estudo, os alunos cometem erros na seleção do gráfico adequado para representar os dados, como também evidenciado no estudo de Fernandes; Moraes; Lacaz (2011) com alunos do 9º ano de escolaridade. No conjunto das questões relacionadas com a construção dos gráficos selecionados pelos alunos para representar dados quantitativos, a preferência foi claramente pela utilização do histograma, mesmo quando este tipo de gráfico não era adequado para representar os dados discretos da situação apresentada. Apenas um número reduzido de alunos optou pelo gráfico de barras e pelo gráfico circular, fazendo uma seleção adequada que permitiu transmitir a mensagem contida nos dados e tendo um efeito bastante visual permitiu comparar as representações de dados. Em relação à justificação da escolha do gráfico, apenas um aluno apresentou uma justificação correta do tipo de gráfico que escolheu, baseando-se na classificação da variável em estudo. Todos os restantes alunos que tentaram apresentar uma justificação, não o fizeram corretamente porque se limitaram a referir os procedimentos que seguem na construção do gráfico, o que vai ao encontro das dificuldades referidas por Wu (2004) em alunos de uma Escola Secundária de Singapura no que diz respeito às explicações dos alunos que são, muitas vezes, incertas ou pouco claras. Os erros e as dificuldades apresentadas pelos alunos sugerem que, possivelmente durante o processo de ensino, na classe anterior não tiveram oportunidade de discutir as características dos gráficos e as suas potencialidades para representar diversos tipos de dados de forma a transmitir adequadamente a informação neles contida. No segundo caso, em que o tipo de gráfico já era solicitado, a maioria dos alunos já o constrói de forma adequada, embora, com pouco rigor. O erro mais comum na construção dos gráficos foi a ausência de título, aspecto igualmente referido por Cadima (2013) num estudo realizado com alunos do 7º ano de escolaridade. Outros erros

identificados nas resoluções dos alunos são específicos do tipo de gráfico solicitado, como passo a referir. Na construção do gráfico de barras, tal como referido no estudo de Morais (2011) com alunos do 9º ano, alguns alunos não identificam os eixos (vertical e horizontal), selecionaram escalas pouco adequadas e mostraram falta de rigor na construção das barras. Em relação à construção do gráfico circular, os principais erros que os alunos cometeram, à semelhança dos já detetados por Arteaga (2010) no estudo com futuros professores, foram: (i) distribuição da amplitude do setor de forma incorreta, usando setores iguais do gráfico; e, (ii) construir o gráfico representando as frequências absolutas em vez de percentagens. No gráfico circular estas dificuldades surgiram mesmo usando uma representação onde estavam marcadas 100 secções. Finalmente, na construção do histograma, os alunos cometeram os seguintes erros: (i) apresentam um gráfico com as frequências absolutas; e (ii) As marcações das escalas do eixo das frequências foram definidas segundo a ordem que aparecem na tabela de distribuição. Essas dificuldades dos alunos parecem emergir nas questões de construção de gráficos quando não são considerados os conhecimentos prévios dos alunos em sala de aula e não se estabelecem as relações necessárias entre as componentes que constituem um gráfico, o que me leva a concluir que este tópico (construção de gráficos) deve ser aprofundado ao ser lecionado.

Leitura e interpretação de tabelas e gráficos: Na leitura e interpretação de tabelas e diferentes tipos de gráficos (circulares, caule-e-folhas e de barras) propostos nas tarefas, quase todos os alunos revelaram facilidade em responder às questões de nível 1- ler os dados (Curcio, 1989), que envolviam apenas uma leitura do gráfico. No entanto, a maioria dos alunos já não conseguiu responder corretamente às questões de nível 2 - ler entre os dados, que requeriam não só a leitura da informação dos gráficos mas também a sua interpretação, identificando tendências no gráfico e realizando operações matemáticas com os dados baseados em conhecimento prévio sobre o assunto tratado no gráfico. Sendo este o nível mais comum da compreensão dos gráficos, como refere Curcio (1989), o fraco desempenho dos alunos neste nível foi essencialmente devido às dificuldades em identificar tendências nos gráficos. Com relação às questões de nível 3 – ler para além dos dados, que envolviam fazer inferências com base nos dados, todos os alunos responderam de forma incorreta. De salientar que nem sempre é claro de onde surge a informação em que os alunos se baseiam para responder às questões e frequentemente apresentam argumentos baseados na sua vivência quotidiana e não nos dados. As principais dificuldades dos alunos provêm da fraca compreensão e interpretação dos gráficos, assim como da sua pouca capacidade de justificar respostas, sobretudo com base em dados. Estes resultados

corroboram os de Wu (2004), no seu estudo realizado com alunos de uma Escola Secundária onde detetou dificuldades de compreensão dos gráficos e nas explicações que se apresentavam incertas (pouco claras). Também Freitas (2011), no estudo realizado por alunos do 5º ano, refere-se a dificuldades semelhantes na leitura e interpretação de gráficos (barras, linha, caule-e-folhas e circulares). No gráfico circular, em particular, os alunos também revelaram dificuldades na interpretação da informação disponibilizada no enunciado e em relacioná-la com a do gráfico. Por sua vez, na representação de caule-e-folhas os alunos revelaram dificuldades na sua leitura e interpretação não sendo capazes de identificar as folhas (ou os algarismos) correspondentes à moda. Finalmente, no gráfico de barras, os alunos mostraram dificuldades em interpretar a informação disponibilizada no gráfico.

Compreensão das medidas estatísticas de localização

A maioria dos alunos revelou pouca compreensão das medidas estatísticas de localização, mostrando também falta de hábito em apresentar o significado dos valores determinados. Apenas um número reduzido de alunos respondeu de forma correta às questões relacionadas com a identificação da moda a partir das tabelas e dos gráficos e fazendo uma interpretação do seu significado como o valor com maior frequência da variável em estudo. Um dos alunos calculou a moda de forma correta a partir dos dados originais recorrendo à expressão da moda para dados agrupados. Alguns alunos também interpretaram a moda de forma correta a partir do diagrama de caule-e-folhas e da tabela de frequências atribuindo-lhe como significado o valor da variável em estudo com maior frequência. No entanto, a maioria dos alunos evidenciou dificuldades em: (i) identificar a moda a partir do diagrama de caule-e-folhas, mostrando dificuldade em determiná-la bem como em interpretar o seu significado em situações concretas; e (ii) em identificar a moda a partir da tabela de frequências indicando a frequência mais elevada em vez do valor da variável, mostrando confundir o valor da moda com a respetiva frequência. No cálculo da média, os alunos que a calcularam de forma correta recorrem à expressão da média ponderada e extraíram os dados a partir da tabela de frequências. Os alunos que responderam de forma incorreta, confundem a média com a mediana, revelando também dificuldade em explicar o seu significado no contexto considerado. Esta dificuldade em explicar o significado da média é igualmente referida em Cadima (2013), num estudo realizado por alunos do 7º ano de escolaridade, em que os alunos descrevem o procedimento algorítmico que usaram para o cálculo desta medida e não o seu significado. Em relação ao cálculo do valor da mediana, os poucos alunos que responderam fizeram-no incorretamente, cometendo erros como: (i) alguns

alunos não ordenam os dados para determinar o valor da mediana; e (ii) calculam a mediana da frequência absoluta. Erros também referenciados no estudo de Fernandes; Carvalho; Ribeiro (2007) por alunos do 7º ano de escolaridade. Nas questões relacionadas à interpretação da mediana os alunos revelaram dificuldades em apresentar a explicação do seu significado, assim como em reconhecer as suas propriedades, dificuldades também encontradas por Cadima (2013) em alunos do 7º ano. Por exemplo, os alunos demonstraram não terem compreendido que o valor da mediana resulta da média dos dois valores centrais quando o conjunto de dados for par e coincide sempre com um dos valores da distribuição, quando os valores centrais são iguais. Os resultados do estudo evidenciam, assim, uma fraca compreensão dos alunos com relação às medidas estatísticas de localização, revelando dificuldades na sua identificação, tanto em tabelas como em gráficos e na atribuição de significado aos seus valores.

Síntese do estudo

O estudo da Estatística é reconhecido como essencial numa educação sólida, para que as pessoas possam aprender a ler os dados criticamente e com compreensão, a produzir dados que permitam dar resposta clara a problemas importantes da sua vida quotidiana e a usar métodos para tirar conclusões confiáveis e tomar decisões com base nos dados. Em Angola, o subtema de Estatística configura-se no programa de Matemática mas, frequentemente, não chega a ser abordado no ensino secundário porque a unidade de Estatística surge planejada no final do programa e nem sempre há tempo para ser apresentada aos estudantes. Deste modo, alguns alunos terminam o ensino secundário e ingressam no Ensino Superior sem as bases necessárias para a compreensão dos tópicos de Estatística, razão pela qual a sua aprendizagem resulta numa tarefa difícil. É neste contexto que surgiu a minha preocupação em melhorar o ensino da disciplina de Probabilidade e Estatística II. Tendo em conta estes motivos, realizei um estudo com o objetivo de: analisar o Processo de Ensino-Aprendizagem relativamente às principais dificuldades de estudantes do 3º ano do curso de Matemática da ESPB, em relação à representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização.

O enquadramento teórico começa com uma resenha histórica sobre a Estatística e o seu ensino, discutindo-se a literacia estatística como finalidade do ensino e aprendizagem deste tema, abordando depois fundamentos da Teoria Histórico-Cultural e sua contribuição para o processo educativo que se ocupa da tarefa de instigar e orientar o desenvolvimento do pensamento teórico. Termina com fundamentos teóricos sobre representações gráficas e utilização do SPSS no ensino da estatística em Angola.

A metodologia aplicada foi a pesquisa mista, por se tratar da combinação de métodos qualitativos e quantitativos em um mesmo estudo e o método de recolha de dados usado foi a recolha documental das resoluções dos estudantes num conjunto de 10 tarefas, sendo 6 para o diagnóstico e 4 que foram aplicadas durante a ministração das aulas envolvendo a representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização.

A proposta pedagógica ora apresentada poderá contribuir para que os professores possam implementar novas metodologias de ensino para a disciplina de Probabilidade e Estatística II, nas quais articularão os objetivos de ensino com a realidade dos estudantes, o que poderá favorecer o desenvolvimento não só da literacia estatística, mas também do seu conhecimento para ensinar.

Assim, o trajeto percorrido na investigação sustenta a nossa tese segundo a qual a transformação da prática pedagógica com vistas ao desenvolvimento do pensamento estatístico, em particular, da literacia estatística, exige reflexão crítica e reformulação conceitual concernentes às relações entre aprendizagem e desenvolvimento, com base em problematização contextualizada, historicização e enredamento entre as temáticas abordadas.

As conclusões apresentadas, atendendo à metodologia e às limitações do estudo, não são generalizáveis para outros contextos face às suas particularidades. Contudo, fornecem algumas indicações que poderão ajudar a introduzir melhoramentos no Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística no contexto em estudo.

Reflexão pessoal

A realização deste trabalho, inserido na minha formação profissional no âmbito do Doutorado, constituiu um importante momento de aprendizagem para mim, na qual tive a oportunidade de refletir, pesquisar e aprender muito mais sobre o ensino e a aprendizagem da disciplina de Estatística.

Por um lado, este estudo permitiu compreender melhor o Processo de Ensino-Aprendizagem, as dificuldades dos estudantes e os seus erros mais comuns na aprendizagem da Estatística por estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié- Angola, aos quais, como professor de Estatística, certamente irei dar maior atenção à minha prática letiva. Por outro lado, suscitou-me particular interesse a leitura das novas orientações curriculares para o ensino da Estatística e de várias e distintas investigações desenvolvidas noutros contextos

educativos que me ajudaram a refletir sobre o ensino-aprendizagem da Estatística, e que sem dúvida vieram enriquecer o meu conhecimento e a minha prática docente. Procurarei implementar novas metodologias no ensino desta disciplina, nas quais poderei articular os objetivos de ensino com a realidade dos estudantes, para que favoreça o desenvolvimento não só da sua literacia estatística, mas também do seu conhecimento para ensinar, enquanto futuros professores.

As tarefas propostas aos estudantes envolvem a representação e interpretação de dados e medidas estatísticas de localização e foram resolvidas de forma individualizada para analisar o Processo de Ensino-Aprendizagem assim como as principais dificuldades.

Apesar dos resultados deste estudo não serem generalizáveis, atendendo à metodologia do estudo, penso que as suas conclusões e a proposta pedagógica apresentada podem ser úteis para outros professores, nomeadamente os envolvidos no contexto em que o estudo foi realizado. Considero ainda que o trabalho realizado, contém experiências e informações úteis que fomentam o ensino-aprendizagem da Estatística que permitirá deste modo desenvolver a literacia estatística aos alunos dos níveis de ensino secundário e superior no contexto em que foi realizado o trabalho.

Claramente que me confrontei com algumas dificuldades na realização deste trabalho. Uma das maiores dificuldades que senti diz respeito à preparação das tarefas do instrumento de recolha de dados, visto ter sido um trabalho muito exigente. As tarefas tiveram que ser selecionadas de acordo com os objetivos gerais de aprendizagem, segundo o programa de Probabilidade e Estatística II, particularmente na base de organizar, representar e interpretar dados estatísticos e medidas estatísticas de localização, mas exigiu uma conversa com o professor da disciplina sobre o trabalho nela efetivamente realizado. Também não tinha conhecimento aprofundado das orientações para o ensino da Estatística bem como dos tópicos que mereceram avaliação e a forma de o fazer, permitindo evidenciar as eventuais dificuldades que poderiam emergir no tema de Estatística Descritiva. Nesta tarefa tive que ser muito criterioso e focado na seleção das perguntas devido ao número reduzido de tarefas que seria possível propor. Outra dificuldade diz respeito ao processo de análise dos dados. Não foi fácil classificar (em corretas e incorretas) e interpretar as respostas dadas pelos alunos.

Por fim, gostaria de salientar que este trabalho reforça a importância do ensino e aprendizagem da Estatística e o mesmo pode servir de mola impulsadora para ajudar a superar as dificuldades apresentadas pelos alunos e a desenvolver a sua literacia estatística.

Referências Bibliográficas

- ABRANTES, P., SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. **A Matemática na educação básica**. Lisboa: Ministério da Educação. 1999.
- AINLEY, J. Reading the patterns in data: Informal statistical reasoning. In A. Gomes (Eds.), **3rd Meeting Elementary Mathematics Education**. Braga: Universidade do Minho. 2008. p.17-29.
- ALBUQUERQUE, M. R. G. C. **Como adultos e crianças compreendem a escala representada em gráficos** Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2010.
- ALMEIDA, M. R. **Imagens sobre o ensino e aprendizagem da Estatística**. Dissertação (Mestrado). Universidade de Lisboa, Portugal, 2000.
- ALVES, M. P. **Metodologia de investigação**. Lisboa, Portugal: Escolar Editora, 2012.
- AMADO, J. **Manual de Investigação qualitativa em educação**. Coimbra: Pombalina, 2014.
- ANDRÉ, A. L. **Representação e interpretação de dados e medidas estatísticas por estudantes do 2º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié-Angola**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Lisboa, Portugal, 2018.
- ANGOLA. República. Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Programa de Probabilidade e Estatística**. Angola: Autor, 2010.
- AOYAMA, K. Investigating a hierarchy of students' graph interpretation. In A. Rossman & B. Chance (Eds.), **Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics. Salvador, Brazil**: International Statistical Institute. 2006.
- ARTEAGA, J. **Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores**. Tese (Doutorado) - Universidad de Granada, Espanha, 2010.
- BARDIN, J. L. L. **Analyse de contenu**. Paris: Robert laffont, 1977.
- BATANERO, C. **Didáctica de la estadística**. Granada: GEEUG, 2001.
- BATANERO, C. Dificultades de los estudiantes en los conceptos estadísticos elementales: el caso de las medidas de posición central. In: LOUREIRO, C.; OLIVEIRA, O.; BRUNHEIRA, L. (Ed.). **Ensino e aprendizagem da estatística**. Lisboa: SPE APM DEIO da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2000. p. 31-48.
- BATANERO, C.; GODINO, J. D.; GREEN, D. R.; HOLMES, P.; VALLECILLOS, A. Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. **International Journal of Mathematics Education in Science and Technology**, 25(4), 1994. 527-547.
- BIÉ, E. S. P. do. Regime Académico. Cuíto: Casa Gráfica, 2016.

BORTOLANZA, A. M. E.; RINGEL, F. Vygotsky e as origens da Teoria Histórico-Cultural: estudo teórico. **Revista Educativa-Revista de Educação**, 19(3), 2016. p.1020-1042. <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/5464>

BRANDÃO, R. J. B; REIS N.; Raimundo M. Educação Estatística: um Estudo com Estudantes de Licenciatura em Matemática de uma Universidade Pública. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, Ano 6, Vol. VI, n. 13, jul./dez. 2023. DOI: 10.5281/zenodo/7950925.

BRICEN L. **La comprensión gráfica de dos alumnos del nivel primaria** Tesis (Maestría)-Universidade de Yucatán, Mexico, 2009.

BROCADO, J.; MENDES, F. Processos usados na resolução de tarefas estatísticas. *Quadrante*,10(1), 2001, p.33-58.

CADIMA, S. **Tratamento de dados no 7º ano de escolaridade: Medidas estatísticas**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Lisboa, Portugal, 2013.

CAMPOS, C. R.; JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; FERREIRA, D. H. L. Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. **BOLEMA**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, 2011. p. 473-494.

CARRARA, K. Introdução à psicologia da educação. São Paulo: Avercamp, 2004.

CARVALHO, C. **Interações entre pares: Contributo para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico no 7º ano de escolaridade**. Tese (Doutorado) -Universidade de Lisboa, Portugal, 2001.

CASTRO, A. N. **Fundamentos estruturais e pedagógicos em educação à distância**. Rio de Janeiro, Brasil: Artmed Editora, 2007. Disponível em: <<http://awu@awu.com.br>>.

CAVALCANTI, M. R., NATRIEL, N. R.; GUIMARÃES, G. L. Gráficos na mídia impressa. **Bolema**, 23(36). 2010. p 733-751.

COBO, B. **Significado de las medidas de posición central para los estudiantes de secundaria** Tesis (Doctorado)-Universidad de Granada, Espanha. 2003.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa. Métodos qualitativos quantitativos e mistos**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2010.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. Pesquisa de métodos mistos. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

CRUZ, A. M. S. C. **Erros e dificuldades de alunos de 1 ciclo na representação de dados estatísticos**. Dissertação (Mestrado) -Universidade de Lisboa, Portugal, 2013.

CRUZ, A. M.; HENRIQUES, A. C. Erros e dificuldades na representação do 1º ciclo na representação de dados através de gráficos estatísticos. In H. Pinto, H. Jacinto, A. Henriques, A. Silvestre; C. Nunes, **Atas do XXIII Seminário de Investigação Matemática**, 2012. p. 483-499. Lisboa: APM.

CURCIO, F. **Developing graph comprehension: Elementary and middle school activities**. VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

DAVYDOV, V. V. Tipos de generalización en la enseñanza. 3 ed. Trad. M. Shuare. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.

DAVYDOV, V. V.; MARKOVA, A. K. La concepción de la actividad de estudio en los escolares. In: SHUARE, M. (Comp.). **La psicología evolutiva en la URSS**. Moscú: Editorial Progreso, 1987.

DAVYDOV, V. V. Iz istorii stanovlenia sistemi razvivaiushevo obutchenia: Sistema D.B. Elkonina -V.V. Davidova (Sobre a história do estabelecimento do sistema de ensino desenvolvimental (Sistema D.B. Elkonin e V.V. Davydov). Vestnik associatzii razvivaiushevo obutchénie (Revista Vestnik da Associação de Ensino Desenvolvimental) N. 1 e 2, 1996.

DAVYDOV, V. V. Problems of developmental Teaching – The experience of theoretical and experimental psychological research. Soviet Education, Sept. 1988b.

DAVYDOV, V. V. Shto takoe utchebnaia deiatelnost (O que é a atividade de estudo). Natchalnaia shkola (Revista Escola Inicial), N. 7, 1999b.

DOVALA, C. H.; WANGA, O. A. S. **Aspetos sociais da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação em contextos educativos**. Angola. 2, 1-7, 2019.

FERNANDES, J. A. Ensino e aprendizagem da Estatística: Realidades e desafios. **In Atas do XIX EIEM: Números e Estatística**. Vila Real. 2009.

FERNANDES, J. A., CARVALHO, C.; CORREIA, P. (2011). Contributo para a caracterização do ensino da Estatística nas escolas. **Bolema**, 24(39), 201, p.585-606.

FERNANDES, J. A.; CARVALHO, C.; RIBEIRO, S. Caracterização e implementação de tarefas de estatística: Um exemplo no 7º ano de escolaridade. **Zetetiké**, v. 15, n. 28, 2007. p. 27–61.

FERNANDES, J. A.; MORAIS, P. C.; LACAZ, T. V. S. Representação de dados através de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Recife, 2011. p. 1–12.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FRANCO, M. **Análise de conteúdo** (vol. 6). Brasília: Líber Livro, 2008.

FREITAS, C. M. P. **O desenvolvimento da literacia estatística no 5º ano**: Uma experiência de ensino. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Lisboa, Portugal, 2011.

FRIEL, S., CURCIO, F.; BRIGHT, G. Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. **Journal for research in mathematics Education**, 32(2), 2001. p.124-158.

GAISE, W. **A curriculum framework for Pre-k12 statistics education**. California: American Statistical Association, 2005.

GAL, I. Adult statistical literacy: Meanings components responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, 2002 p. 1–25.

GARCIA, S. A., MIRANDA, M. J.; NOLETO, E. O. Sistema Zankoviano de educação: desenvolvimento, características e fundamentação psicológica. *Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica*, 7(2), (2023). P.1-22.
<http://doi.org/10.14393/OBv7n2.a2023-65936>

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

GREGÓRIO, H. M. S. P. **O desenvolvimento da literacia estatística no 5.º ano: O contributo de uma unidade de ensino** (Mestrado). Universidade de Lisboa, Portugal, 2012

GROTH, R. E. An exploration of students' statistical thinking. **Teaching Statistics**, 28(1), 2006, p.17-21.

GUIMARÃES, G. L., FERREIRA, V. G. G., ; ROAZZI, A. Interpretando e construindo gráficos. In: **Atas de 24ª Reunião da ANPED**, 2001. p. 1-19. Caxambu. Brasil. Retirado em Fevereiro 14, 2017, de <https://www.researchgate.net/publication/26484745>.

HEATON, R. M.; MICKELSON, W. T. The learning and teaching of statistical investigation in teaching and teacher education. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 5, n. 1, 2002. p. 35–59.

HENRIQUES, A. C.; FERNANDES, A. J. O ensino da estatística nas recentes orientações curriculares. In: BORRALHO, A. et al. (Ed.). **Atas do ProfMat 2015: Matemática currículo e desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2015. p. 48–67.

HENRIQUES, A.; ANTUNES, P. A exploração da covariação estatística por alunos do 10.º ano com o tinkerplots. **Quadrante**, v. 23, n. 2, 2014 p. 95–122.

HENRIQUES, A.; OLIVEIRA, H. Investigações estatísticas: Um caminho a seguir? **Educação e Matemática**, v. 120, 2014. p. 15–23.

HOWELL, D. C. **Statistical Methods for Psychology**. Belmont: Wadsworth, 2010.

INIDE. **Caraterização global do contexto angolano e respetivo sistema Educativo**. Luanda: Editora Moderna, 2003.

JÚNIOR, G. B. S.; LOPES, C. E. Representações gráficas e variáveis estatísticas: Reflexões para a formação de engenheiros de produção. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 3, n. 5, p. 100–114, 2014.

JÚNIOR, M. S., **Estatística: história e práticas didáticas no ensino contextualizado**, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - dissertação (mestrado). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil, 2015.

LEAVY, A. ; O'LOUGHLIN, N. Preservice teacher understanding of the mean: Moving beyond the arithmetic average. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 9(1). 2006. 53-90.

LEINHARDT, G.; ZASLAVSKY, O.; STEIN, M. K. Functions, Graphs, and Graphing: Tasks, **Learning, and Teaching. Review of Educational Research**, 60 (1), p. 1-64, 1990.

LOPES, C. E. Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática. **BOLEMA**, Rio Claro (SP), v. 27, n. 47, p. 901-915, dez. 2013.

LOPES, C. E.; SOCHA, R. R. Investigação Estatística nas Aulas de Matemática. **REMAT – Revista de Educação Matemática**, São Paulo, SP, v. 17, 2020, p. 01-18 – e020019. DOI: doi.org/10.37001/remat25269062v17id264.

LOUREIRO, C.; OLIVEIRA, F.; BRUNHEIRA, L. **Ensino e Aprendizagem da Estatística**. [S.l.]: WN, 2000.

MAGINA, S., CARZOLA, I., GITIRANA, V.; GUIMARÃES, G. Conceções e conceções alternativas da média: Um estudo comparativo entre professores e alunos do ensino fundamental. **Educar em Revista** 2, 2010. 59-72.

MAKAR, K.; BAKKER, A.; BEN-ZVI, D. The reasoning behind informal statistical inference. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 13, n. 1, p. 152–173, 2011.

MARCO, F. F., CEDRO, W. L.; LOPES, A. L. R. V. Sistema Galperin-Talizina: Princípios e orientações para o professor. **In Ensino desenvolvimental: Sistema Galperin-Talizina** Vol. 1, 2021. p. 201-225. Editora Científica Digital. <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/210705492.pdf>

MARTIN, O. Da estatística política à sociologia estatística. desenvolvimento e transformações da análise estatística da sociedade (séculos xvii-xix). **Revista Brasileira de História**, n. 41, p. 13–34, 2001.

MARTINS G., LOURA, L.; MENDES, M. **Análise de dados: Texto de apoio para professores do 1.º ciclo**. Lisboa: DGIDC, 2007.

MARTINS, C., PIRES, M. V.; BARROS, P. M. Conhecimento estatístico: Um estudo com futuros professores. **In Atas do XIX Encontro de Investigação em Educação Matemática**. Vila Real: Escola Superior de Tecnologia e Gestão/Matemática. 2009. p.1-12.

MARTINS, M. E. G.; PONTE, J. P. **Organização e tratamento de dados**. Lisboa: DGIDC, 2010.

MCCLAIN, K. Reflecting on Students' Understanding of Data. **Mathematics Teaching in the Middle School**, 4(8), 1999. 374-80.

MINISTÉRIO, E. **Programa de Matemática do Ensino Básico**. Lisboa: DGIDC, 2007.

MONTEIRO, C.; AINLEY, J. Investigating the interpretation of media graphs among student teachers. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, 2(3), 2007; 188-207. On line: <http://www.iejme/>.

MONTEIRO, C. E. F.; SELVA, A. C. Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. In: **Atas de 24ª Reunião da ANPED**, 2001, Caxambu. Brasil.

MONTEIRO, C.; AINLEY, J. Student teachers interpreting media graphs. In A. Rossman & B. Chance (Eds.), **Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics**. Salvador, Brazil: International Statistical Institute and International Association for Statistical Education. 2006. Online: <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase>.

MORAIS, P. **Construção leitura e interpretação de gráficos estatísticos por estudantes do 9º ano de escolaridade**. Tese (Doutorado) — Universidade do Minho, Minho, 2011.

NACIONAL, A. **Lei de Bases do Sistema de Educação de Angola**. Luanda: WN, 2016.

NCTM. **Princípios e normas para a Matemática escolar**. Lisboa: APM, 2007.

OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. **Verbetes da Atividade Orientadora de Ensino: grupo de estudos sobre situações desencadeadoras de aprendizagem**. Capivari de Baixo (SC): Editora Univinte, 2022.

PAULO, A. M. d. J.; LEMUS, L. P. **Metodologia de investigação educativa**. Bié, Angola: Yossu, 2018.

PEREIRA, A.; PATRICIO, T. **Guia prático de utilização do SPSS**. Lisboa: Edições Sílabo, 2016.

PEREIRA, W. D. C.; REGO, T. C. A Pedagogia da Alternância e a Psicologia Histórico-Cultural de Lev Vygotsky: alguns desafios da escola contemporânea. **Educação em Questão**, 2022. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0102-77352022000100200&script=sci_arttext

PILLETI, C. Didáctica Geral. 23ª Edição. 4ª Impressão. Ed.: Editora Ática. 2003.

PILLETI, C. Didáctica Geral. 23ª Edição. 5ª Impressão. Ed.: Editora Afiliada. 2004.

PONTE, J. P. (1984). **Function reasoning and the interpretation of cartesian graphs**. Thesis (Doctorate). University of Georgia, USA. 1984.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, J. P.; CANAVARRO, P. **Matemática e novas tecnologias**. Lisboa: Universidade Aberta, 1997.

PONTE, J. P.; SOUSA, H. Uma oportunidade de mudança na matemática do ensino básico. In: **O professor e o programa de Matemática do ensino básico**. Lisboa: APM, 2010. p. 11–41.

PONTE, J.; SERRAZINA, L. O novo programa de matemática: Uma oportunidade de mudança. **Educação e Matemática**, v. 106, p. 2–6, 2009.

PUENTES, R. V. VV Davidov e VV Repkin: aproximações e distanciamentos a respeito da Teoria da Atividade de Estudo (TAE). **Educação em Análise**, 7(1), 2022. p.28-57. <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/educanalise/article/view/45171>

PUENTES, R. V.; LONGAREZI, A. M. Contribuições na perspectiva do GEPEDI. **Série Ensino Desenvolvimento**, Vol. 14. Goiânia: Phillos Academy. 2021. <https://teoriadaaprendizagemdesenvolvimental.com/wp-content/uploads/2023/02/2021-Principios-didaticos-orientacoes-metodologicas-e-desenvolvimento-in.pdf>

PUENTES, R.V.; AQUINO, O. F. Ensino desenvolvimental da atividade: Uma introdução ao estudo do sistema zankoviano.. **Linhas Críticas**, 2018. p.1957-1977 http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S198104312018000100409&script=sci_arttext.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. **Manual de investigação e Ciências Sociais**. Lisboa: Gradiva. 1993.

REIS, E. **Estatística Descritiva**. Lisboa: Edições Sílabo. 2012.

SANTOS, L. Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In: **Avaliação em Matemática: Problemas e desafios**. Viseu: Secção de Educação Matemática da SPCE, 2008. p. 11–35.

SCHIMITZ, E. F. **Didáctica moderna**. Rio de Janeiro. Ed.: Livros Técnicos e Científicos. 1982.

SEMANA, S.; SANTOS, L. A comunicação oral numa discussão matemática em grupo-turma: o papel da professora. In: **Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática**. Portalegre: Escola Superior de Educação de Portalegre, 2012. p. 307–320.

SHAUGHNESSY, J. M. Research on statistics learning and reasoning. In F. K. Lester (Eds.), **2nd Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning** Greenwich: NCTM, 2007.p. 957-1006.

SILVA, J. F; CURI, E.; SCHIMIGUEL, J. Um Cenário sobre a Pesquisa em Educação Estatística no Boletim de Educação Matemática – BOLEMA, de 2006 até 2015. **BOLEMA**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 679-698, ago. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a08>.

SILVA, M. R. I. S.; VALENTE, W. R. Da estatística educacional para a estatística: das práticas profissionais a um campo disciplinar acadêmico. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 41, n. 02, p. 443-459, abr./jun. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022015041876>.

SOSA, J. **Conocimiento Didáctico del Contenido sobre la representación de datos estadísticos: Estudios de casos con profesores de estadística en carreras de psicología y educación** (Tesis Doctoral)-Universidad de Salamanca, Espanha, 2010.

VIEIRA, S. **Estatística básica**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.1984.

WU, Y. Singapore secondary school students' understanding of statistical graphs.
In: **Proceedings of 10th International Congress on Mathematics Education**. Copenhagen,
Denmark: National Institute of Education, 2004. p.1-7.

Apêndice A

Pedido de autorização

No âmbito do Doutorado em Educação, que me encontro a realizar na Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP - Câmpus de Marília, estou a desenvolver uma investigação intitulada “Representação e interpretação de dados e medidas estatísticas por alunos do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié-Angola”. Esta investigação tem como objetivo principal: analisar o Processo de Ensino-Aprendizagem assim como as principais dificuldades de estudantes do 3º ano do curso de Matemática da Escola Superior Pedagógica do Bié-Angola, em relação à construção e interpretação de gráficos e medidas estatísticas. Para o efeito, necessito de recolher dados sobre o trabalho dos alunos que frequentam a unidade curricular de Estatística Descritiva, recorrendo à aplicação de tarefas aos alunos, em horário extracurricular e data a combinar, bem como ministrar as aulas com relação a esta cadeira. Face ao exposto, solicito autorização para proceder a recolha de dados, comprometendo-me desde já, a garantir o anonimato dos alunos e a confidencialidade dos dados obtidos que serão utilizados apenas no âmbito da referida investigação. Agradecendo desde já a atenção dispensada, apresento os meus melhores cumprimentos.

-----de Maio de 2021

O professor

Amado Leonardo André

Apêndice B

Diagnóstico

Tarefa 1 - “Inquérito a um grupo de compradores de carro”*

Foi feito um inquérito aos compradores de 40 carros novos, da mesma marca e modelo, para determinar quantas reparações ou substituições de peças foram feitas durante o primeiro ano de utilização dos carros. Obtiveram-se os seguintes resultados:

1	4	1	2	2	3	3	2	1	2
3	2	3	1	0	1	2	7	4	3
5	1	2	4	2	1	3	1	0	1
2	1	1	3	1	0	4	2	3	5

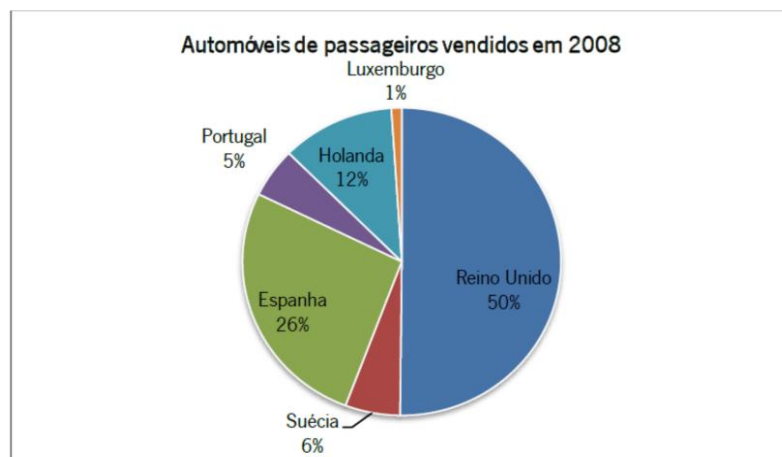
Com base nos dados:

- 1) Constrói um quadro de distribuição de frequências absolutas e relativas.
- 2) Constrói um gráfico para representar os dados. Justifique a sua escolha por esse tipo de gráfico, referindo as vantagens em relação a outro tipo de gráficos que conhece e ao quadro construído na questão anterior.
- 3) Durante o primeiro ano de utilização do carro, a marca só repara ou substitui até 2 peças, sem custos para o proprietário. As reparações adicionais, caso sejam necessárias, terão que ser pagas pelo proprietário. Compraria este modelo de carro? Justifique em que se baseou a sua resposta.
- 4) Qual foi o número médio de reparações ou substituições de peças feitas durante o primeiro ano de utilização dos carros? Explique o significado do valor encontrado.

* Adaptado de Reis, E. (2012). *Estatística Descritiva*. Lisboa: Edições Sílabo.

Tarefa 2 - “Automóveis vendidos”*

No gráfico circular seguinte estão representadas as percentagens de automóveis vendidos em alguns países da Europa. Sabe-se que, em 2008, no Reino Unido foram vendidos 2 131 794 automóveis. Analisa o gráfico e responde as questões que se seguem.



- 1) Qual a percentagem de automóveis vendidos em Portugal, em 2008?
- 2) Quantos automóveis foram vendidos em Portugal, nesse mesmo ano?
- 3) O número de automóveis vendidos em Espanha é superior ou inferior a 50% do número de automóveis vendidos no Reino Unido, em 2008? Justifique.
- 4) Faz duas afirmações, uma verdadeira e outra falsa, sobre a informação apresentada no gráfico.
- 5) Sendo o Luxemburgo considerado um país rico, porque é que o número de automóveis vendidos é o menor de todos? Indica uma justificação possível para esta situação.

(i) * Adaptada de GAVE (2009). *Proposta de sequência de tarefas para o 7.º ano - 3.º ciclo*.

Tarefa 3 - “Vamos pesar laranjas”*

A professora de Ciências Naturais pediu aos alunos de uma turma para levarem para a aula uma ou duas laranjas, pois iam fazer uma atividade, em que procurariam recolher informação sobre o peso das laranjas. Pesadas as laranjas os pesos, em grama, obtidos foram os seguintes:

152 142 157 168 167 172 133 153 166 144 148 138 137 145

147 134 149 151 156 151 152 151 168 154 153 140 175 164

176 148 172 139 160 164 174 154 150 162 151 163 141 146

Responde as seguintes questões:

- 1) O que é que se está a estudar? Estes dados resultam de uma contagem, ou de uma medição?
- 2) Organiza os dados num caule-e-folhas.
 - a) Qual é o peso predominante nas laranjas?
 - b) Será verdadeira ou falsa a seguinte afirmação “Mais de metade das laranjas tem um peso inferior a 170 gramas”? Justifique a sua resposta.
- 3) Completa a tabela apresentando todos os cálculos.

Peso das laranjas	Frequência absoluta	Frequência relativa
[130, 140[	5	0,12
[140, 150[		
[150, [		0,31
[160, 170[	9	0,21
[, 180]	5	
Total	42	1

- 4) Representa os dados da tabela num histograma. O que podes dizer globalmente sobre o peso das laranjas?
- 5) Compara a representação em caule-e-folhas obtida na questão 2 com o histograma. O que observa?
- 6) Qual é a percentagem de laranjas com peso superior ou igual a 160? Mostra como chegaste à tua resposta.

* Adaptada de Martins, M. E. G., Loura, L. C., & Mendes, M. F. (2009). *Análise de dados*. Lisboa: DGIDC.

Tarefa 4 – “Quantos segundos se consegue estar sem respirar”*

Um grupo de alunos de uma turma averiguou quantos segundos conseguiam estar sem respirar. Ao realizarem esta experiência na turma, os alunos obtiveram os valores que estão representados no caule-e-folhas seguinte:

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

- 1) Quantos alunos tem a turma? Explique como encontrou esse valor.
- 2) Quantos segundos esteve sem respirar o aluno que aguentou menos tempo? E o aluno que aguentou mais tempo?
- 3) Qual é o tempo médio que estes alunos conseguem estar sem respirar?
- 4) Qual é a percentagem de alunos que aguenta estar sem respirar mais tempo do que o tempo médio da turma?

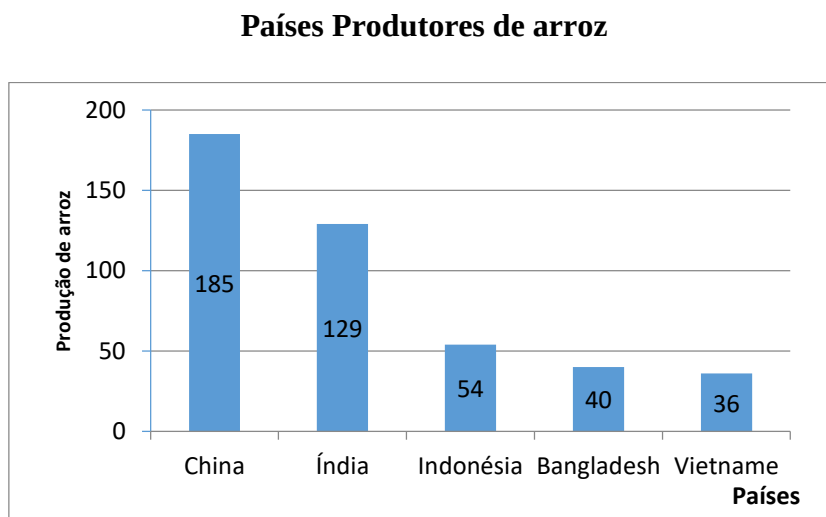
Completa a frase:

- 5) “Exatamente 50% dos alunos consegue estar sem respirar mais do que... segundos.”
- 6) Qual é a medida estatística que corresponde a esta informação?
- 7) Construa um gráfico para representar os dados. Justifique a sua escolha por este tipo de gráfico.

* Adaptada de Martins, M. E. G., Loura, L. C., & Mendes, M. F. (2009). *Análise de dados*. Lisboa: DGIDC.

Tarefa 5 – “Países Produtores de Arroz”*

Em 2005, foram produzidos 619 milhões de toneladas de arroz, a nível mundial. O gráfico seguinte apresenta, em milhões de toneladas a produção dos principais países produtores de arroz.



1. A partir da informação do gráfico, indique qual das afirmações seguintes é falsa e justifique a resposta:

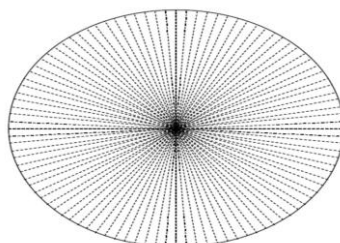
- (A) A China é o maior produtor de arroz.
- (B) A produção de arroz da Índia e do Bangladesh representou menos de um quarto da produção total de arroz a nível mundial.
- (C) A produção de arroz da Indonésia foi superior à do Vietname.

2. Formule uma questão que possa ser respondida com informação obtida a partir do gráfico.

3. Explique uma possível forma de distribuir a produção total de arroz destes 5 países para que todos fiquem exatamente com a mesma quantidade. Assinale no gráfico uma linha correspondente a essa quantidade.

4. A partir dos dados do gráfico acima construa um gráfico circular.

Sugestão: use a representação seguinte onde estão marcadas 100 secções do círculo.



5. Em 2005, que percentagem da produção mundial de arroz representou a produção destes 5 países? Justifique.

* Adaptada de GAVE (2009). *Proposta de sequência de tarefas para o 7.º ano - 3.º ciclo.*

Tarefa 6 - “Ordenados na empresa”*

Numa pequena empresa pagam-se os seguintes ordenados mensais:

Ordenados (em euros)	2000	600	550	700	450	Total
N.º de funcionários	3	4	7	5	9	28

1. Indica a moda dos ordenados mensais e explica o seu significado.
2. Encontra o valor da mediana dos ordenados mensais e explica o significado do valor encontrado.
3. Calcula a média dos ordenados mensais dos funcionários e explica o significado do valor encontrado.
4. Qual das medidas estatísticas (média ou mediana) melhor descreve globalmente os ordenados desta empresa? Justifique a sua escolha.
5. Vamos imaginar que os ordenados da gerência aumentaram de 2000 para 2500 euros e que os outros trabalhadores mantiveram o seu ordenado. Que alterações se verificam no valor da média e da mediana dos ordenados? Justifique a sua resposta.
6. Quando os gerentes da empresa afirmaram que “O ordenado médio dos funcionários da empresa é de 707 euros”, os funcionários discordaram. Com base nas questões anteriores tenta encontrar justificação para a frase dos gerentes e para a posição dos funcionários.

*Adaptada de Cadima, S. (2013). *Tratamento de dados no 7.º ano de escolaridade: medidas estatísticas* (Relatório de Mestrado). Universidade de Lisboa, Portugal.

Apêndice C - Durante as aulas

Tarefa 7 – “O parque da Pequenada”*

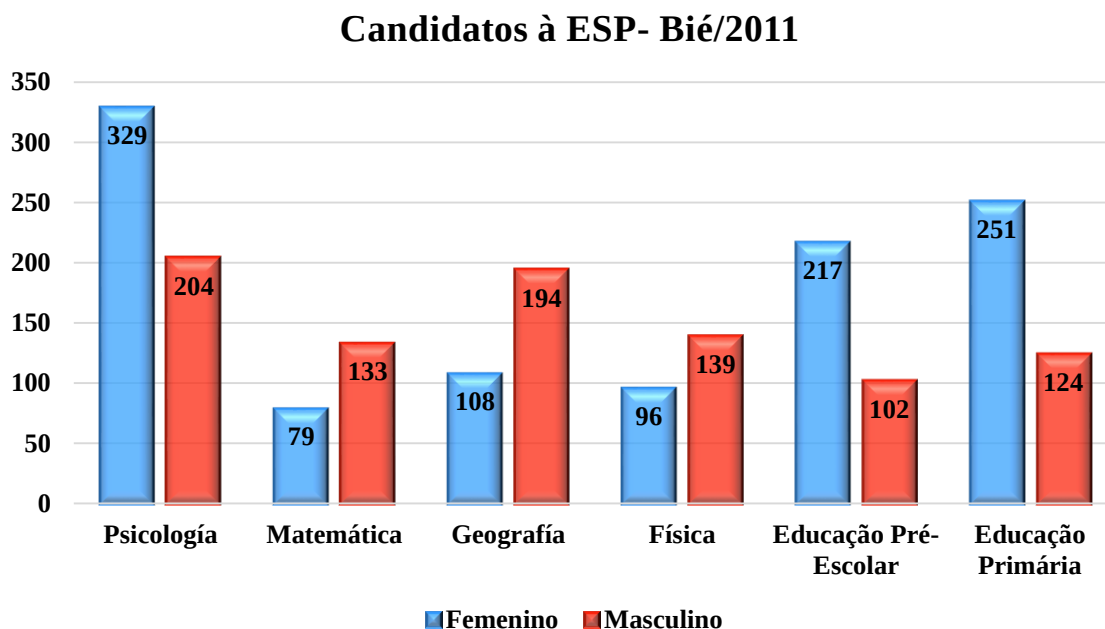
No jardim-de-infância “*O Parque da Pequenada*” questionaram-se as crianças com mais de 3 anos de idade relativamente ao tipo preferido de bebida. Das 160 crianças inquiridas, 30 indicaram o leite como bebida preferida, 10 referiram a água, 40 disseram os sumos naturais e 80 referiram os refrigerantes.

- a) Identifica e classifica a variável em estudo.
- b) Constrói uma tabela de distribuição de frequências absolutas e relativas para representar os dados.
- c) Qual é a bebida que foi indicada como preferida por um quarto do total das crianças?
- d) Constrói um gráfico para representar os dados relativos à bebida preferida das crianças e justifica porque é que a opção por este gráfico é adequada.
- e) Comente a seguinte afirmação: “Mais da metade das crianças afirmaram que preferem os refrigerantes”.

* Adaptado de Afonso, A. & Nunes, C. (2011). Probabilidade e Estatística. Lisboa: Escolar Editora.

Tarefa 8 – “Candidatos ao acesso à ESP-Bié/2011”*

O gráfico abaixo representa o número de candidatos a frequentar os cursos de Licenciatura ministrados na Escola Superior Pedagógica do Bié, no ano académico 2011:



- Qual dos cursos apresenta o maior número de candidatos?
- Representa os dados do gráfico numa tabela.
- “Os candidatos aos cursos de Matemática e de Física representam menos de 25% do total dos candidatos nesse mesmo ano”. Classifica esta afirmação como verdadeira ou falsa, justificando a tua resposta.
- Faz duas afirmações, uma verdadeira e outra falsa, sobre a informação apresentada no gráfico.

* Nascimento, R. M. (2017). *Material de Apoio da disciplina de Estatística Aplicada à Educação*: Casa Gráfica.

Tarefa 9 – “Vamos comparar a temperatura entre Cuíto e Luanda”*

Durante duas semanas, cada um dos 28 alunos de uma turma ficou encarregue de registar a temperatura mínima observada num dos 14 dias, no Cuíto e em Luanda.

Essas temperaturas foram registadas diariamente numa tabela idêntica à seguinte:

Dias Cidade	18/2	19/2	20/2	21/2	22/2	23/2	24/2	25/2	26/2	27/2	28/2	01/3	02/3	03/3
Cuíto	16	17	16	16	16	15	15	17	17	16	16	15	16	16
Luanda	26	25	25	25	25	27	26	26	26	26	26	26	26	26

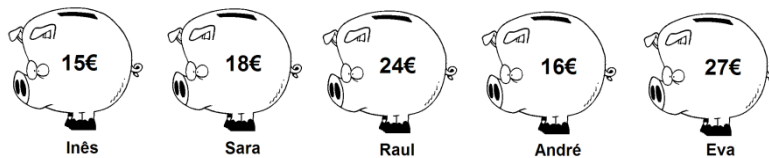
Fonte: INAMET, Fevereiro de 2018

- Qual foi a temperatura máxima registada? E a mínima?
- Qual foi a amplitude das temperaturas no Cuíto? E em Luanda?
- Constrói o diagrama de caule-e-folhas referente às temperaturas nas duas cidades.
- Como base no diagrama anterior, compara as temperaturas das duas cidades nestes dias.
- Se fosses visitar uma destas cidades, optando pela mais quente, qual é que visitarias? Justifica a tua resposta?

* Adaptada de GAVE (2009). *Proposta de sequência de tarefas para o 7.º ano - 3.º ciclo*.

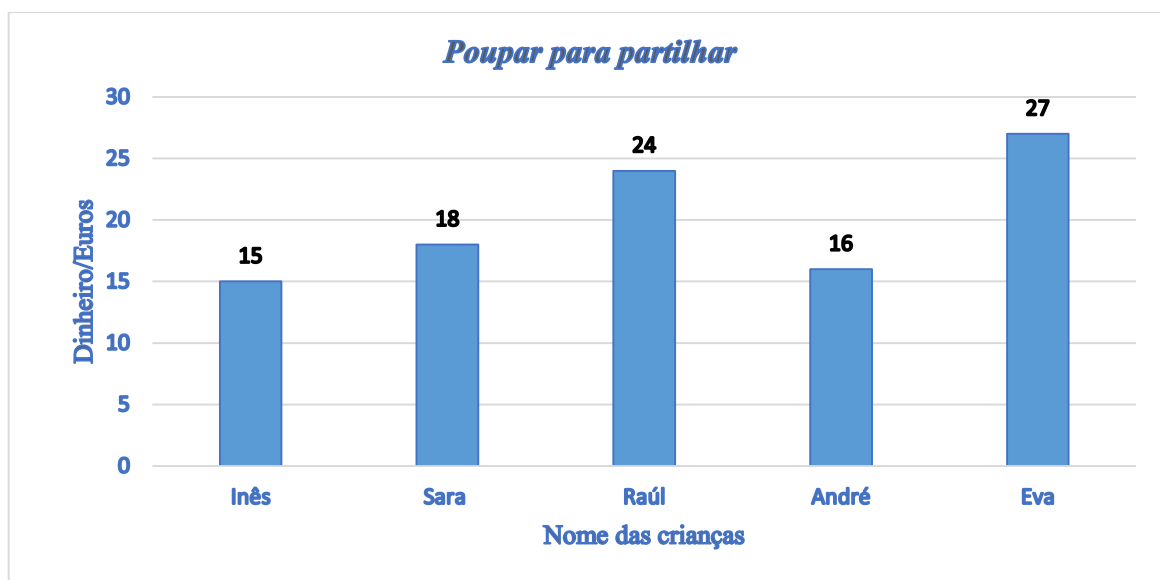
Tarefa 10: Poupar para partilhar

1. A Inês, a Sara, o Raúl, o André e a Eva estão a angariar dinheiro para uma viagem de estudo. Observa as quantias que cada uma das crianças conseguiu angariar.



1.1. Os cinco amigos decidiram juntar todo o dinheiro obtido e dividir igualmente pelos cinco. Com que dinheiro ficou cada uma das crianças?

1.2. Observa o gráfico que representa a quantia que cada uma das crianças tinha no seu mealheiro.



1.2.1. Assinala a vermelho a linha correspondente à quantia com que cada uma das crianças ficou no final da divisão.

1.2.2. Explica uma possível forma de distribuir a quantia existente em cada um dos mealheiros para que cada criança ficasse exatamente com a mesma quantia.

*Retirada de Gregório, H. M. S. P. (2012). *O desenvolvimento da literacia estatística no 5.º ano: O contributo de uma unidade de ensino* (Relatório de Mestrado). Universidade de Lisboa, Portugal.

Apêndice C

Proposta Pedagógica

Tarefa (1) – “Urbanização de uma determinada câmara”

Enquadrado na política de urbanização de uma determinada câmara municipal, relacionada com a definição obrigatória dos espaços verdes, foram aprovados 100 projetos de construção de pequenos jardins nesse concelho. A tabela seguinte apresenta as áreas, em m^2 , dos referidos jardins:

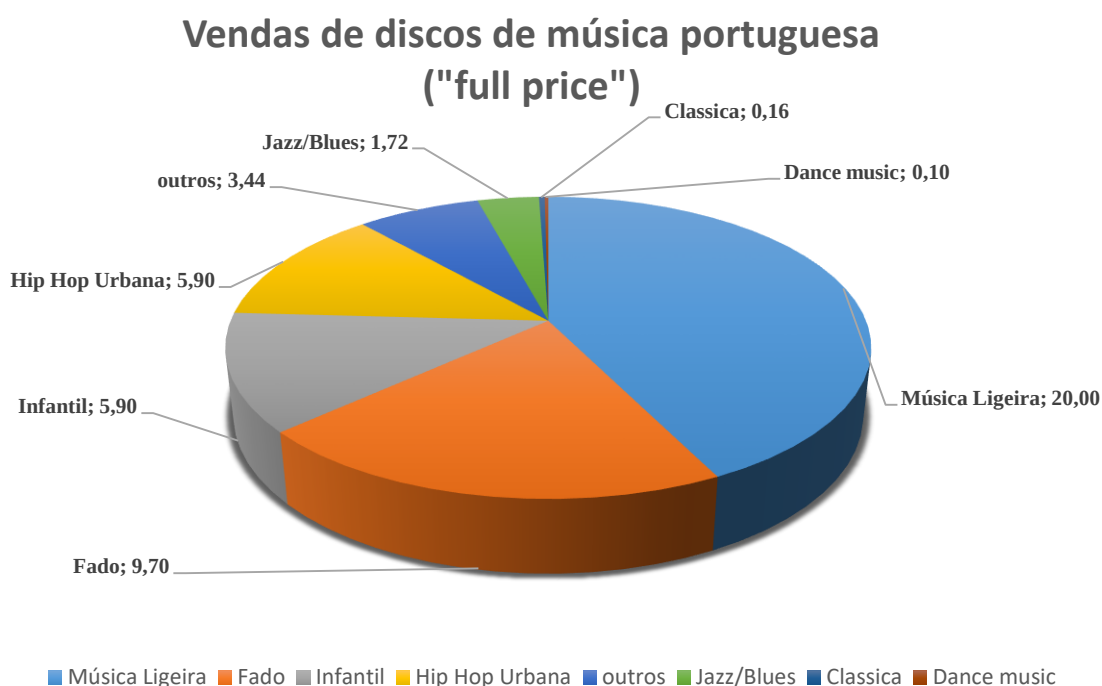
Áreas em m^2	[300; 600[	[600; 900[	[900; 1200[	[1200; 1500[	[1500; 1800]
Nº de jardins	50	30	9	5	6

- Identifica a variável em estudo e classifica-a.
- Completa a tabela com as frequências relativas, frequências absolutas acumuladas e frequências relativas acumuladas.
- Faz duas afirmações, uma verdadeira e outra falsa, sobre a informação apresentada na tabela.
- Representa os dados num gráfico à tua escolha e justifica o porquê dessa escolha.
- Qual é o intervalo de área que inclui o maior número de jardins?
- Qual é a percentagem de projetos de construção de pequenos jardins com área inferior a $900\ m^2$? Mostra como chegaste à tua resposta.

Tarefa (2): Mercado discográfico

Lê a seguinte notícia.

Mercado discográfico caiu 13,6% em 2007. O mercado português da música gravada faturou no ano passado 50 645 892 euros. Menos 13,6 por cento que em 2006, em números que somam as vendas de discos (incluindo cassetes), DVD musical e mercado digital. Nas vendas de música portuguesa em *full price* (ou seja, os novos lançamentos), que somam em conjunto 1 127 622 unidades, 53% das vendas correspondem a discos de pop/rock.



Fonte: Diário de Notícias 6 de Abril de 2008

A partir da informação contida no gráfico, responde às questões que se seguem.

1. Em relação à venda de discos de música portuguesa em 2007, qual das afirmações seguintes é **falsa**? Justifica a tua resposta.

- a) Mais de metades dos discos vendidos foram de Pop/Rock.
- b) Os discos de dance música foram os menos vendidos.
- c) Os discos de música ligeira e fado representaram menos de um quarto do total de vendas.
- d) A venda de discos de música infantil foi superior à de música clássica

*Adaptada de Gregório, H. M. S. P. (2012). *O desenvolvimento da literacia estatística no 5.º ano: O contributo de uma unidade de ensino* (Relatório de Mestrado). Universidade de Lisboa, Portugal.

Tarefa (3): Perfil Epidemiológico

Angola é um país grande e belo. Faz parte do continente africano. Pela sua extensão, é um dos maiores países de África. Angola apresenta um deficiente sistema de saúde. A Província do Bié apresentou no quinquénio 2013-2017 um perfil epidemiológico onde se destaca o número de casos e de óbitos, conforme ilustra a tabela:

<i>Situação Epidemiológica</i>						
Doenças/Ano		2013	2014	2015	2016	2017
Malária	Casos					
	Óbitos					
Doenças Respiratórias Agudas	Casos					
	Óbitos					
Doenças Diarreicas Agudas	Casos					
	Óbitos					
Doenças Hipertensivas	Casos					
	Óbitos					
Anemias	Casos					
	Óbitos					
Diabetes	Casos					
	Óbitos					

Fonte: Direção Provincial da Saúde do Bié

1. Completa a tabela com os dados a serem recolhidos.
2. Em que ano se registou o maior número de casos e de óbitos?
3. Em que ano se registou o menor número de casos e de óbitos?
4. Qual é a epidemia com maior número de casos e de óbitos?
5. Representa os dados das diversas epidemias referente ao ano de 2016 num gráfico à tua escolha e justifica a escolha do gráfico.

Tarefa (4) - Um estudo na Escola Superior Pedagógica do Bié*

Queremos caracterizar os alunos da Escola Superior Pedagógica do Bié, no que diz respeito a algumas medidas como por exemplo: altura, peso e número de sapato.

Parte I

1. Qual é a população em estudo?
2. Que informação pensas ser necessária recolher para o estudo proposto e como deves proceder para recolher os dados?
3. Classifica as variáveis a estudar.

Parte II

1. Responde as questões que se seguem com base aos dados que recolheste:
 - a) Para cada variável, determina a amplitude.
 - b) Para cada variável, qual é o valor mais frequente?
 - c) Para cada variável, qual é o valor da mediana?
 - d) Para cada variável, calcula a média dos dados.
 - e) A moda, a mediana e a média são três medidas estatísticas que podes usar na caracterização de um conjunto de dados. Para cada variável, qual destas medidas, pensas que dá uma melhor ideia acerca do conjunto de dados? Por quê?
 - f) Representa os dados em tabelas de frequência.
 - g) Um conjunto de dados pode ser representado de muitas maneiras diferentes: tabelas, diagramas, gráficos, etc. Escolhe a representação que no teu entender, dá uma melhor visão da distribuição dos dados, para cada variável. Justifica a tua escolha.

Parte III

1. Elabora um relatório com a caracterização dos alunos da Escola Superior Pedagógica do Bié, no que diz respeito às variáveis em estudo.

**Adaptada de OTD (2010). Proposta de sequência de tarefas para o 8.º ano - 3.º ciclo.*

Apêndice D

ENTREVISTA AO PROFESSOR

Objetivo: Obter informações acerca da contribuição do professor no processo de ensino e aprendizagem no tema: Representação e interpretação de dados e medidas estatísticas.

Estimado professor, em Estatística as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem são mais difíceis de ultrapassar sem um esforço concentrado na sólida unidade entre professores e investigadores nesta área do saber. Portanto, esta entrevista faz parte de uma investigação que se realiza para contribuir no uso de tarefas estatísticas para a construção de uma proposta pedagógica. Nesta conformidade, solicitamos a vossa colaboração para responder as questões que se seguem:

1. Senhor professor, há quanto tempo leciona a disciplina de Probabilidade e Estatística?
R:
2. Qual é a bibliografia utilizada pelo professor para lecionar a disciplina de Probabilidade e Estatística? R:
3. Os manuais utilizados pelo professor, apresentam sugestões metodológicas no tema: Representação e interpretação de dados e medidas estatísticas?
Sim ____ Não ____.
4. Quais são as principais dificuldades que os alunos apresentam em relação ao tema Representação e interpretação de dados e medidas estatísticas?
5. Os alunos possuem materiais necessários para a aprendizagem da Probabilidade e Estatística?
Sim ____ Não ____.
6. Os alunos apresentam passividade ou rigidez na assimilação dos conteúdos?
Sim ____ Não ____.
7. Os alunos têm interesse na resolução das tarefas estatísticas?
Sim ____, Não ____.

Muito obrigado

ENTREVISTA AOS ALUNOS

Objetivo: Obter informações sobre o estado do processo no tocante à representação e interpretação de dados e medidas estatísticas.

Estimados estudantes: realiza-se uma investigação para contribuir no uso de tarefas estatísticas para a construção de uma proposta pedagógica.

Solicitamos a vossa colaboração, para responder as questões que se seguem:

Gostas da disciplina de Probabilidade e Estatística? Sim ____, Não ____.

1. Tens os manuais de Probabilidade e Estatística? Sim ____, Não ____.

2. Conheces e sabes resolver tarefas estatísticas?

Sim ____, Não ____.

3. Tens resolvido tarefas estatísticas orientadas pelo professor?

Sim ____, Não ____.

4. O professor tem orientado trabalhos em grupo? Sim ____, Não ____.

5. O professor tem feito as correções das tarefas estatísticas? Sim ____, Não ____, Algumas vezes ____.

6. O professor tem apresentado tarefas estatísticas que permitem a vinculação entre os conteúdos ensinados na sala de aulas com a sua realidade prática?

Sim ____, Não ____, Algumas vezes ____.

Muito obrigado