



Universidade de Aveiro
2022

**Isabel Cristina
Barbosa Ferreira**

**Aprendizagens ativas nos domínios da estatística e
das probabilidades com recurso a ferramentas
digitais**



**Isabel Cristina
Barbosa Ferreira**

**Aprendizagens ativas nos domínios da estatística e
das probabilidades com recurso a ferramentas
digitais**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Matemática para Professores (2º ciclo), realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Nuno Rafael de Oliveira Bastos, Professor Adjunto da Área Científica de Matemática da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu do Instituto Politécnico de Viseu e da Professora Doutora Maria Paula de Sousa Oliveira, Professora Auxiliar do Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro.

o júri

presidente

Professor Doutor João Pedro Antunes Ferreira da Cruz
professor auxiliar do Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro

vogais

Professora Doutora Dina Fernanda da Costa Seabra
professor adjunta da Universidade de Aveiro
(Arguente Principal)

Professor Doutor Nuno Rafael Oliveira Bastos
professor adjunto da Escola Superior Tecnologia de Viseu
(Co-Orientador)

agradecimentos

Agradeço a colaboração dos meus orientadores Professor Doutor Nuno Bastos e da Professora Doutora Paula Oliveira

palavras-chave

Matemática, Ensino Profissional, Aprendizagens Ativas, Estatística, Probabilidades

resumo

O presente trabalho teve como objetivo o estudo dos módulos 3, 4 (Estatística) e 5 (Probabilidades) incluídos no programa da disciplina de Gestão e Modelação Matemática da Informação. Esta disciplina integra a componente científica do 10º ano do Curso Profissional Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos.

Nas sequências didáticas apresentadas são utilizadas as ferramentas digitais, *Google Classroom*, *Google Forms* para fornecer aos alunos as atividades a executar, *Google Drive* para guardar o trabalho em construção e *Padlet* para publicação do trabalho final. A folha de cálculo *Excel* e o *software* de geometria dinâmica *GeoGebra* foram os recursos digitais utilizados para dar resposta aos trabalhos solicitados e as plataformas *Quizizz* e *Mentimeter* serviram para consolidar os conhecimentos adquiridos.

A utilização destas ferramentas, permitiu aos discentes desenvolver a autonomia, a motivação e a confiança, adquirindo os conceitos matemáticos envolvidos com sucesso.

keywords

Math, Vocational Education, Active Learning, Statistics, Probabilities

abstract

The present work aimed to study modules 3, 4 (Statistics) and 5 (Probability) included in the program of the discipline Management and Mathematical Modeling of Information. This course integrates the scientific component of the 10th grade of Curso Profissional Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos.

In the presented didactic sequences, digital tools like Google Classroom, Google Forms are used to give students activities to do and Padlet to submit the final work. The Excel spreadsheet and the dynamic geometry software GeoGebra, were digital resources used to give answers to the given works. The *Quizizz* and *Mentimeter* platforms were used to consolidate the acquired knowledge.

The use of these tools allowed students to develop autonomy, motivation and confidence and, finally, successfully acquire the mathematical concepts involved.

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
2. ENQUADRAMENTO.....	2
2.1. ENSINO PROFISSIONAL	2
2.1.1. <i>A disciplina de Matemática</i>	3
2.1.2. <i>A disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)</i>	4
2.1.3. <i>A disciplina de Gestão e Modelação Matemática da Informação (GMMI)</i>	5
2.2. APRENDIZAGENS ATIVAS EM GMMI COM RECURSO A FERRAMENTAS DIGITAIS	6
3. IMPLEMENTAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	9
3.1. TURMA ENVOLVIDA (CARACTERIZAÇÃO).....	9
3.2. FUNCIONAMENTO DA DISCIPLINA GMMI	9
3.3. CONTEÚDOS ABORDADOS	10
3.3.1. MÓDULO 3 –ESTATÍSTICA E SOLUÇÕES INFORMÁTICAS I	11
3.3.1.1. <i>Introdução ao estudo da estatística</i>	11
3.3.1.2. <i>Organização de dados em tabelas e gráficos</i>	12
3.3.1.3. <i>Medidas estatísticas</i>	19
3.3.2. MÓDULO 4 – ESTATÍSTICA E SOLUÇÕES INFORMÁTICAS II	26
3.3.3. MÓDULO 5 - PROBABILIDADES E SOLUÇÕES INFORMÁTICAS I	27
3.4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	30
3.4.1. <i>Módulo 3 – Estatística e Soluções Informáticas I</i>	31
3.4.1.1. <i>Padlet</i>	31
3.4.1.2. <i>Quizizz</i>	34
3.4.1.3. <i>Microsoft Excel</i>	37
3.4.2. <i>Módulo 4 - Estatística e Soluções Informáticas II</i>	45
3.4.2.1. <i>GeoGebra</i>	45
3.4.2.2. <i>Google Forms</i>	51
3.4.3. <i>Módulo 5 – Probabilidades e Soluções Informáticas I</i>	55
3.4.3.1. <i>Mentimeter e Quizizz</i>	55
3.4.3.1. <i>Microsoft Excel aplicado à definição frequencista de probabilidade</i>	60
4. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO	62
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS.....	64
ANEXO A - PLANIFICAÇÕES MODULARES DOS CONTEÚDOS A LECIONAR	65
ANEXO B - ÍNDICE DOS TRABALHOS REALIZADOS	68
ANEXO C - QUIZZ: QUESTIONÁRIOS APLICADOS	90
ANEXO D - AVALIAÇÃO SUMATIVA	119
ANEXO E - TRABALHOS DOS ALUNOS	134

Índice de Figuras

Figura 1 - Imagem retirada das Aprendizagens Essenciais dos Cursos Profissionais - Elenco modular da disciplina de Matemática.....	4
Figura 2 - Imagem retirada das Aprendizagens Essenciais dos Cursos Profissionais - Organização da disciplina de TIC	4
Figura 3 - Ecrã inicial do Microsoft Excel.....	7
Figura 4 - Exemplo da utilização do GeoGebra no estudo de dados bivariados	7
Figura 5 - Classroom da turma.....	10
Figura 6 - Drive - Pasta partilhada de um aluno do 10º	10
Figura 7 - Imagem retirada do manual Matemática – Ensino Profissional| Módulo A3 – Estatística; Porto Editora	11
Figura 8 - Imagem adaptada do manual Módulo A3 - Estatística; Areal Editores	12
Figura 9 - Gráfico de barras (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora).....	15
Figura 10 - Gráfico Circular (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora).....	16
Figura 11 - Pictograma (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)	16
Figura 12 - Gráficos de Variáveis quantitativas discretas (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)	16
Figura 13 - Histograma (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora).....	17
Figura 14 - Histograma e Polígono de frequências (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora).....	17
Figura 15 - Polígono de frequências acumuladas (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)	18
Figura 16 - Função cumulativa (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora).....	18
Figura 17 - Medidas Estatísticas (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)....	19
Figura 18 - Classe Modal (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora).....	21
Figura 19 - Classe Modal-Valor aproximado da Moda (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)	22
Figura 20 - Classe Mediana-Valor aproximado da Mediana (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)	23
Figura 21 - Valor aproximado dos Quartis (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora).....	24
Figura 22 - Diagrama de Extremos e Quartis (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora).....	25
Figura 23 - Diagrama de dispersão (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora) 26	26
Figura 24 - Coeficiente de correlação (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)	26
Figura 25 - Reta de regressão (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)	27
Figura 26 - Experiência Aleatória/Determinista(Imagem extraída do manual Matemática - Ensino Profissional|Módulo A7- Probabilidade	27
Figura 27 - Módulo 3 - Projeto 1: 1ª tarefa - Link para vídeos do site www.apensarem.net	31
Figura 28 - Módulo 3 - Padlet de três alunos do 10º.....	32
Figura 29 - Módulo 3 - Projeto 1: 2ª tarefa	32
Figura 30 - Módulo 3 - Projeto 1: 2ª tarefa - Trabalho em Word de um aluno do 10º Ano publicado no seu Padlet	33
Figura 31 - Módulo 3 - Projeto 1: 2ª tarefa - Slides do PowerPoint do trabalho de um aluno do 10º ano publicado no Padlet..	33
Figura 32 - Módulo 3 - Quizizz: Introdução ao estudo da estatística; Classificação de variáveis estatísticas	34
Figura 33 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 10 (Introdução ao estudo da Estatística).....	34
Figura 34 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 11 (Introdução ao estudo da Estatística).....	35
Figura 35 - Módulo 3 - Excerto do relatório - Quizizz: Introdução à Estatística e resultado obtido pela turma.....	35
Figura 36 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 1 (Classificação de variáveis estatísticas).....	35
Figura 37 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 2 (Classificação de variáveis estatísticas).....	36
Figura 38 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 4 (Classificação de variáveis estatísticas).....	36
Figura 39 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 29 (Classificação de variáveis estatísticas).....	36
Figura 40 - Módulo 3 - Quizizz: 1º Relatório (Classificação de variáveis estatística)	36
Figura 41 - Módulo 3 - Quizizz: Relatório por perguntas (Classificação de Variáveis Estatísticas)	37
Figura 42 - Módulo 3 - Quizizz: 2º Relatório (Classificação de variáveis estatísticas).....	37
Figura 43 - Módulo 3 - Projeto 2: Excertos da pergunta 1	38
Figura 44 - Módulo 3 - Projeto 2: Exercício1 (Exemplos de trabalhos apresentados)	39
Figura 45 - Módulo 3 - Projeto 3: Exercício2.....	39
Figura 46 - Módulo 3 - Projeto 3: Trabalho de um aluno do 10º Ano.....	40
Figura 47 - Módulo 3 - Projeto 4: Pergunta1	41
Figura 48 - Módulo 3 - Projeto 4: Resposta de um aluno do 10º Ano.....	41
Figura 49 - Módulo 3 - Projeto 5: Pergunta 1	42
Figura 50 - Módulo 3 - Projeto 5: Resposta de dois alunos do 10º Ano à pergunta 1.	42
Figura 51 - Módulo 3 - Projeto 5: Pergunta 2.....	43
Figura 52 - Módulo 3 - Projeto 5: Pergunta 3.....	43
Figura 53 - Módulo 3 - Projeto 5: Resposta de um aluno às perguntas 2. e 3.	44
Figura 54 - Módulo 3 - Quizizz: Medidas de localização e de dispersão	44
Figura 55 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 1 (Medidas de localização e dispersão)	44
Figura 56 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 6 (Medidas de localização e dispersão)	45
Figura 57 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 9 (Medidas de localização e dispersão).....	45

Figura 58 - Módulo 3 - Quizizz: Relatório (Medidas de localização e de dispersão).....	45
Figura 59 - Módulo 4 - Projeto 0: Link fornecido aos alunos.....	46
Figura 60 - Módulo 4 - Excerto do Projeto 0: Atividade no GeoGebra.....	46
Figura 61 - Módulo 4 - Respostas de alguns alunos do 10º Ano às questões da atividade Projeto0	47
Figura 62 - Módulo 4 - Projeto 1: Pergunta 1	47
Figura 63 - Módulo 4 - Projeto 1: Resposta de um aluno à pergunta 1	48
Figura 64 - Módulo 4 - Projeto 1: Pergunta 5	48
Figura 65 - Módulo 4 - Projeto 1: Resposta de um aluno à pergunta 5	49
Figura 66 - Módulo 4 - Projeto 2: Exercício 1	50
Figura 67 - Módulo 4 - Projeto 2: Resposta de um aluno à pergunta 1	50
Figura 68 - Módulo 4 - Trabalho Final: Excerto do questionário aplicado às turmas	51
Figura 69 - Módulo 4 - Trabalho Final de Avaliação: parte da grelha de Excel relativa ao 10º	51
Figura 70 - Módulo 4 - Trabalho Final apresentado pelo Grupo I.....	52
Figura 71 - Módulo 4 - Trabalho Final apresentado pelo grupo IV.....	53
Figura 72 - Módulo 4 - Trabalho Final apresentado pelo grupo VI.....	54
Figura 73 - Módulo 5 - Mentimeter: Experiência Aleatória. Experiência Determinista	55
Figura 74 - Módulo 5 - Quizizz: Experiências Aleatórias. Experiências Deterministas	55
Figura 75 - Módulo 5 - Quizizz: Questão 6 (Introdução ao estudo das Probabilidades).....	55
Figura 76 - Módulo 5 - Quizizz: Questão 5 (Introdução ao estudo das Probabilidades).....	56
Figura 77 - Módulo 5 - Quizizz: Relatório (Experiências Aleatórias. Experiências Deterministas).....	56
Figura 78 - Módulo 5 - Mentimeter: Classificação de acontecimentos	56
Figura 79 - Módulo 5 - Quizizz: Classificação de Acontecimentos	57
Figura 80 - Módulo 5 - Quizizz: Questão 3 (Classificação Acontecimentos)	57
Figura 81 - Módulo 5 - Quizizz: Questão 10 (Classificação Acontecimentos)	57
Figura 82 - Módulo 5 - Quizizz: Questão 20 (Classificação Acontecimentos)	57
Figura 83 - Módulo 5 - Quizizz: Relatório (Classificação de Acontecimentos).....	58
Figura 84 - Módulo 5 - Quizizz: Operações com acontecimentos; Lei de Laplace 1; Lei de Laplace 2	58
Figura 85 - Módulo 5 - Quizizz: Relatório (Operações com acontecimentos)	58
Figura 86 - Módulo 5 - Quizizz: Relatório por perguntas (Operações com acontecimentos)	59
Figura 87 - Módulo 5 - Quizizz: Relatórios (Lei de Laplace 1 e Lei de Laplace 2).....	59
Figura 88 - Módulo 5 - Quizizz: Relatório por perguntas (Lei de Laplace 1)	59
Figura 89 - Módulo 5 - Microsoft Excel aplicado à definição frequencista de probabilidade: Excerto do guião do trabalho de grupo	60
Figura 90 - Módulo 5 - Microsoft Excel aplicado à definição frequencista de probabilidade: Parte do trabalho apresentado por um dos grupos	61
Figura 91- Módulo 5 - Microsoft Excel aplicado à definição frequencista de probabilidade: Captura de ecrã de partes do vídeo elaborado por um dos grupos	61
Figura 92 - Planificação Módulo 3: Conteúdos	65
Figura 93 - Planificação Módulo 4: Conteúdos	66
Figura 94 - Planificação Módulo 5: Conteúdos	67
Figura 95 - Módulo 3 - Projeto 1	69
Figura 96 - Módulo 3 - Projeto 2: Perguntas 1.1. a 1.3.3.....	70
Figura 97 - Módulo 3 - Projeto 2: Perguntas 1.4. a 1.6.....	71
Figura 98 - Módulo 3 - Projeto 2: Perguntas 1.7. a 1.10.....	72
Figura 99 - Módulo 3 - Projeto 2: Pergunta 2.....	73
Figura 100 - Módulo 3 - Projeto 3: Pergunta 1.....	74
Figura 101 - Módulo 3 - Projeto 3: Pergunta 2.....	75
Figura 102 - Módulo 3 - Projeto 4	76
Figura 103 - Módulo 3 - Projeto 5: Perguntas 1. e 2.....	77
Figura 104 - Módulo 3 - Projeto 5: Pergunta 3.....	78
Figura 105 - Módulo 4 - Projeto 0: Introdução	79
Figura 106 - Módulo 4 - Projeto 0: Questão 1	80
Figura 107 - Módulo 4 - Projeto 0: Questão 2	81
Figura 108 - Módulo 4 - Projeto 0: Questão 3	82
Figura 109 - Módulo 4 - Projeto 0: Questões 4 e 5.....	83
Figura 110 - Módulo 4 - Projeto 0: Questão 6	84
Figura 111 - Módulo 4 - Projeto 1: Perguntas 1. a 3.....	85
Figura 112 - Módulo 4 - Projeto 1: Perguntas 4. a 6.....	86
Figura 113 - Módulo 4 - Projeto 2	87
Figura 114 - Módulo 5 - Trabalho de Grupo: Parte A	88
Figura 115 - Módulo 5 - Trabalho de Grupo: Parte B	89
Figura 116 - Módulo 3 - Quizizz - Introdução ao estudo da estatística: Questões 1. a 5.	90
Figura 117 - Módulo 3 - Quizizz - Introdução ao estudo da estatística: Questões 6. a 11.	91
Figura 118 - Módulo 3 - Quizizz - Classificação de variáveis estatísticas: Questões 1. a 4.....	92
Figura 119 - Módulo 3 - Quizizz - Classificação de variáveis estatísticas: Questões 5. a 10.....	93
Figura 120 - Módulo 3 - Quizizz - Classificação de variáveis estatísticas: Questões 11. a 18.....	94
Figura 121 - Módulo 3 - Quizizz - Classificação de variáveis estatísticas: Questões 19. a 25.....	95
Figura 122 - Módulo 3 - Quizizz - Classificação de variáveis estatísticas: Questões 26. a 32.....	96

Figura 123 - Módulo 3 - Quizizz - Medidas de localização e dispersão: Questões 1. a 5.	97
Figura 124 - Módulo 3 - Quizizz - Medidas de localização e dispersão: Questões 6. a 10.	98
Figura 125 - Módulo 3 - Quizizz - Medidas de localização e dispersão: Questão 11.	99
Figura 126 - Módulo 5 - Quizizz - Experiências Aleatórias. Experiências Deterministas: Questões 1. a 4.	100
Figura 127 - Módulo 5 - Quizizz - Experiências Aleatórias. Experiências Deterministas: Questões 5. a 11.	101
Figura 128 - Módulo 5 - Quizizz - Experiências Aleatórias/Experiências Deterministas: Questões 12. a 17.	102
Figura 129 - Módulo 5 - Quizizz - Classificação de acontecimentos: Questões 1. a 3.	103
Figura 130 - Módulo 5 - Quizizz - Classificação de acontecimentos: Questões 4. a 8.	104
Figura 131 - Módulo 5 - Quizizz - Classificação de acontecimentos: Questões 9. a 12.	105
Figura 132 - Módulo 5 - Quizizz - Classificação de acontecimentos: Questões 13. a 16.	106
Figura 133 - Módulo 5 - Quizizz - Classificação de acontecimentos: Questões 17. a 22.	107
Figura 134 - Módulo 5 - Quizizz - Operações com acontecimentos: Questões 1. a 4.	108
Figura 135 - Módulo 5 - Quizizz - Operações com acontecimentos: Questões 5. a 8.	109
Figura 136 - Módulo 5 - Quizizz - Operações com acontecimentos: Questões 9 e 10.	110
Figura 137 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace1: Questões 1. a 4.	111
Figura 138 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace1: Questões 5. a 8.	112
Figura 139 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace1: Questões 9. a 12.	113
Figura 140 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace1: Questões 13. a 17.	114
Figura 141 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace1: Questões 18. e 19.	115
Figura 142 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace2: Questões 1. a 4.	116
Figura 143 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace2: Questões 5. a 8.	117
Figura 144 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace2: Questões 9. a 11.	118
Figura 145 - Avaliação Sumativa - Módulo 3: Perguntas 1. e 2.	119
Figura 146 - Avaliação Sumativa - Módulo 3: Perguntas 3. a 5.	120
Figura 147 - Avaliação Sumativa - Módulo 3: Perguntas 6. e 7.	121
Figura 148 - Avaliação Sumativa - Módulo 3: Perguntas 8.1. a 8.3.	122
Figura 149 - Avaliação Sumativa - Módulo 3: Perguntas 8.4. e 8.5.	123
Figura 150 - Avaliação Sumativa - Módulo 4.	124
Figura 151 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 1. e 2.	125
Figura 152 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 3. a 5.	126
Figura 153 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 6. a 8.	127
Figura 154 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 9. a 14.	128
Figura 155 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 15. a 18.	129
Figura 156 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 19. a 22.	130
Figura 157 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 23. a 27.	131
Figura 158 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 28. e 29.	132
Figura 159 - Resposta ao Questionário - Módulo 4.	133

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Programa de GMMI do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Sistemas Informáticos - Equivalências com os módulos de Matemática e TIC	5
Tabela 2 - Correspondência entre os módulos lecionados em GMMI e os módulos das disciplinas de Matemática e TIC	10
Tabela 3 - Registo do número de clientes que entraram numa loja	13
Tabela 4 - Tabela de Frequências Absolutas e Relativas	13
Tabela 5 - Registo da despesa, em euros, em alimentação	13
Tabela 6 - Tabela de Frequências Absolutas e Relativas	14
Tabela 7 - Registo do tempo de ocupação das mesas pelos clientes	14
Tabela 8 - Tabela de Frequências Absolutas e Relativas, Simples e Acumuladas	15
Tabela 9 - Registo da idade dos participantes num torneio	20
Tabela 10 - Registo do tempo de reparação de cada telemóvel	20
Tabela 11 - Marca da classe	20
Tabela 12 - Definições de Moda	21
Tabela 13 - Número de irmãos dos alunos dos 10ºA e 10ºB	23
Tabela 14 - Dados ordenados relativos aos 20 lançamentos de um dado	24
Tabela 15 - Conteúdos abordados e estratégias utilizadas	30
Tabela 16 - Link para o Padlet dos alunos. Publicação de todos os trabalhos realizados	134

1. Introdução

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Matemática para Professores (2º ciclo), no ano letivo 2021/2022, da Universidade de Aveiro, subordinado ao tema “Aprendizagens ativas nos domínios da estatística e das probabilidades com recurso a ferramentas digitais”.

Atualmente, os alunos fazem parte de uma geração onde o uso das ferramentas digitais é constante. Por sua vez, nem sempre a classe docente acompanha esta evolução tecnológica. É premente que o professor abandone a forma tradicional de ensino, demasiadamente expositiva e pouca atrativa para os discentes e abra a porta da sala de aula a estas ferramentas, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo, dinâmico e próximo da realidade dos alunos.

No caso da disciplina de Matemática, rotulada pela grande parte dos alunos como uma disciplina difícil e onde se regista grande insucesso, é fundamental e urgente esta mudança. Este foi o principal motivo que levou à escolha do tema deste documento. Como Professora de Matemática, há cerca de três décadas, no ensino básico e secundário português, a forma como transmitia os conhecimentos aos meus alunos, era semelhante à forma com que eu os adquiri durante a minha formação. Mas, com jovens que nascem no meio de uma evolução galopante da tecnologia, reconheci a necessidade de libertar as amarras que me ligavam ao método tradicional de ensino e que dominava a minha prática letiva.

As atividades que constam deste trabalho foram aplicadas a uma turma de 10º ano do ensino profissional, da Escola Secundária Augusto Gomes, e na disciplina de Gestão e Modelação Matemática da Informação (GMMI). Esta disciplina integra o Plano de Inovação em vigor na escola no triénio 2020/2023. O trabalho encontra-se estruturado em duas partes. Na primeira é feito o enquadramento, contextualizando o tipo de ensino, a disciplina e as ferramentas digitais utilizadas e na segunda é descrita a implementação da experiência, onde se apresenta a caracterização da turma envolvida, o funcionamento da disciplina e a descrição dos conteúdos abordados e das atividades desenvolvidas.

2. Enquadramento

Com a adesão de Portugal à Comunidade Económica Europeia, na década de 80, foi necessária uma mudança urgente no ensino, pois relativamente à educação não correspondíamos às exigências europeias. Nesta altura, em Portugal a taxa de analfabetismo era cerca de 21%, a frequência do ensino pré-escolar de 5% contrastava com 90% nos países da União Europeia e a escolaridade de nível secundário, onde não se incluía o ensino técnico-profissional rondava os 30%. Emergiu a necessidade de modernizar a educação portuguesa, aproximando a escola do mundo do trabalho, preparando os jovens para a vida ativa e munindo o país de jovens qualificados em diferentes áreas do saber técnico e profissional. Com o despacho normativo 194-A/83 de 21 de outubro, foram criados cursos técnico-profissionais e cursos profissionais, para alunos que terminassem o 3º ciclo de escolaridade, e estabelecidas as suas normas de estruturação e funcionamento. Segundo o ponto 3 deste despacho os primeiros, com duração de três anos (10º, 11º e 12º anos) destinados a quadros médios e os segundos, com duração de um ano (10º ano, seguido de um ano de estágio profissional) para dotar operários preparados para a concretização de tarefas. (Centro de Investigação em Educação – CIE-UMa, 2013)

Esta reforma educativa não teve sucesso, pois este tipo de ensino foi pouco divulgado, o currículo era semelhante aos dos cursos gerais (via de Ensino) e nem sempre os estudantes viam os seus diplomas reconhecidos. Desta forma, em 1987, a Assembleia da República criou o Conselho Nacional de Educação (CNE), com a configuração que ainda hoje o caracteriza (por ratificação do Decreto-Lei 125/82 de 22 de abril, na sequência da aprovação da Lei de Bases do Sistema Educativo e efetivado no Decreto-Lei 31/87) que trouxe mudanças na política educativa. (Conselho Nacional de Educação, 2017).

Foi neste contexto que, numa ação conjunta dos ministérios da Educação e do Emprego e da Segurança Social, nasceu no âmbito do ensino não superior e com a publicação no Diário da República do decreto-Lei nº 26/89, de 21 de janeiro, um subsistema do ensino secundário regular que foi fundamental para a criação do Ensino Profissional. Financiadas pelo Fundo Social Europeu, criaram-se escolas que dotavam os formandos de um diploma do ensino secundário profissional nível 3, que lhes permitia o acesso ao ensino superior. Segundo o decreto-Lei nº4/98 este tipo de ensino estava vedado às escolas públicas de ensino secundário regular e só em 2004, diversificando a oferta formativa, com o Decreto-Lei nº74/2004, de 26 de março, o ensino profissional, foi incluído nas escolas públicas secundárias contribuindo para o aumento da escolarização do ensino secundário. (Centro de Investigação em Educação – CIE-UMa, 2013)

2.1. Ensino Profissional

Atualmente, o Ensino Profissional é uma modalidade do nível secundário de educação que visa preparar os alunos para o mundo do trabalho, uma vez que estabelece uma forte ligação com o mundo profissional. O plano de estudos destes cursos incorpora as componentes sociocultural, científica, técnica e de formação em contexto de trabalho. Esta última é concretizada durante os três anos letivos de duração do

curso, com períodos de estágio em entidades públicas ou privadas com as quais a escola tem protocolos e termina com a apresentação da Prova de Aptidão Profissional (PAP), onde os alunos mostram as competências adquiridas durante a formação.

Segundo o Quadro Nacional de Qualificações estes cursos oferecem uma qualificação de nível 4, o que significa que são cursos de dupla certificação que proporcionam ao estudante, conjuntamente, a conclusão do ensino secundário (nível 3) e a preparação para uma profissão. (Direção-Geral do Ensino Superior, 2020)

De acordo com o modelo curricular dos cursos profissionais, os temas a lecionar são organizados em módulos e o programa consta nas Aprendizagens Essenciais (AE), enquadradas e articuladas com o Perfil dos Alunos à saída da escolaridade Obrigatória (PA), constantes no Despacho nº 7414/2020, de 24 de julho. (Diário da República, 2020)

2.1.1. A disciplina de Matemática

A disciplina de Matemática integra a componente de formação científica dos cursos profissionais. Seguindo o modelo curricular supracitado os temas a abordar: Números e Geometria, incluindo Trigonometria; Funções Reais e Análise Infinitesimal; Estatística e Probabilidades; Matemática Discreta, estão divididos em 16 módulos e por duas categorias, A e B, distribuídos da seguinte forma:

Módulo A1 – Geometria	Módulo B1 – Funções periódicas e não periódicas
Módulo A2 – Funções polinomiais	Módulo B2 – Estatística computacional
Módulo A3 – Estatística	Módulo B3 – Modelos de Funções
Módulo A4 – Funções periódicas	Módulo B4 – Programação Linear
Módulo A5 – Funções racionais	Módulo B5 – Jogos e Matemática
Módulo A6 – Taxa de variação	Módulo B6 – Padrões Geométricos
Módulo A7 – Probabilidades	
Módulo A8 – Modelos discretos	
Módulo A9 – Funções de crescimento	
Módulo A10 – Otimização	

O grupo de módulos A corresponde aos cursos com maior carga horária e o grupo de módulos B destinam-se aos de menor carga horária e têm de ser combinados com os do grupo A, conforme o programa curricular do curso em questão e de acordo com o seguinte elenco modular:

- Cursos com maior carga horária – A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 e A10
- Cursos com carga horária intermédia – A2, B1, A3, A7, A6, A9 e A10

- Cursos com menor carga horária – combinações de três módulos, tendo em conta os critérios apresentados na tabela da Figura 1.

Módulo Fixo	Módulos Opcionais	Precedências
A3 - Estatística	A1 - Geometria	
	A7 - Probabilidade	
	B2 - Estatística Computacional	A3 - Estatística
	B3 - Modelos de Funções	
	B4 - Programação Linear	
	B5 - Jogos e Matemática	A3 - Estatística
	B6 - Padrões Geométricos	A1 - Geometria

Figura 1 - Imagem retirada das Aprendizagens Essenciais dos Cursos Profissionais - Elenco modular da disciplina de Matemática

Os alunos não necessitam dominar as regras lógicas, nem a simbologia matemática. Pretende-se que desenvolvam, recorrendo a trabalho autónomo e colaborativo, bases para a utilização da Matemática como ferramenta de cálculo, essencial em situações em que seja necessária a sua aplicação, e na resolução de problemas. No caso dos módulos A3 - Estatística e A7 - Probabilidades (Elementares) deve completar-se as aprendizagens básicas, com algumas noções novas e ferramentas que não foram utilizadas no ensino básico. (Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional (ANQEP), 2020)

2.1.2. A disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)

A disciplina de TIC integra a componente de formação sociocultural dos cursos profissionais. Os módulos a lecionar nesta disciplina correspondem, simultaneamente, às exigências de conclusão do ensino secundário (nível 3) e a uma qualificação profissional de nível 4 do Quadro Nacional de Qualificações. As AE definem como temas a abordar: Literacia da Informação e dos Dados, constituído por dois módulos, de carácter obrigatório; Criação de Conteúdos e Desenvolvimento de Soluções, constituído por uma bolsa de seis módulos opcionais, dos quais apenas dois são lecionados (Figura 2).

Domínio	Módulos obrigatórios
LITERACIA DA INFORMAÇÃO E DOS DADOS	Módulo base 1 - <i>Pesquisar, Filtrar e Estruturar Informação e Conteúdos em Ambientes Digitais</i>
	Módulo base 2 - <i>Organização e Tratamento de Dados</i>
Domínio	Bolsa de módulos (optar por 2 módulos)
CRIAÇÃO DE CONTEÚDOS E DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES	Módulo opcional 1 - <i>Gestão de Base de Dados</i>
	Módulo opcional 2 - <i>Introdução à Programação</i>
	Módulo opcional 3 - <i>Criação de Páginas Web</i>
	Módulo opcional 4 - <i>Aquisição e Tratamento de Imagem</i>
	Módulo opcional 5 - <i>Edição de Som e Vídeo</i>
	Módulo opcional 6 - <i>Introdução à Modelação 3D</i>

Figura 2 - Imagem retirada das Aprendizagens Essenciais dos Cursos Profissionais - Organização da disciplina de TIC

Os alunos devem adquirir competências digitais diversificadas durante o seu percurso escolar, que lhes permitam acompanhar a constante digitalização dos serviços e do mercado de trabalho ao longo do seu percurso profissional. (Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional (ANQEP), 2020)

2.1.3. A disciplina de Gestão e Modelação Matemática da Informação (GMMI)

A disciplina de GMMI integra a componente de formação científica dos cursos profissionais proporcionados pela Escola Secundária Augusto Gomes (ESAG) de acordo com o seu Plano de Inovação, em vigor no triénio 2020/2023, onde estão definidos os termos e as condições da Autonomia e Flexibilidade Curricular na escola, no âmbito da Portaria nº 181/2019, de 11 de junho.

GMMI resulta da aglutinação das disciplinas de Matemática e TIC, com a finalidade de integrar e potenciar as ferramentas digitais no processo de ensino-aprendizagem. A forma como se articulam os módulos das duas disciplinas é apresentada na tabela 1.

Tabela 1 - Programa de GMMI do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Sistemas Informáticos - Equivalências com os módulos de Matemática e TIC

Ano	Módulos	Duração (Horas)	Total (Tempos)	Módulos Matemática	Módulos TIC	Semestre
1º ano	Módulo 1 - Geometria e soluções informáticas I	40	48	A1 Geometria	Módulo base 1	1º
	Módulo 2 - Geometria e soluções informáticas II	35	42			
	Módulo 3 - Estatística e soluções informáticas I	40	48	A3 Estatística	Módulo base 2	2º
	Módulo 4 - Estatística e soluções informáticas II	35	42			
	Módulo 5 - Probabilidades e soluções informáticas I	30	36	A7 Probabilidades	Módulo opcional 3	
	Módulo 6 - Probabilidades e soluções informáticas II	30	36		Módulo opcional 5	
Total - 1º ano	210	252				
2º ano	Módulo 7 - Funções Polinomiais e soluções informáticas	30	36	A2 Funções Polinomiais	Módulo opcional 2 Módulo opcional 5	1º
	Módulo 8 - Funções Periódicas e soluções informáticas	30	36	A4 Funções Periódicas		
	Módulo 9 - Funções Racionais e soluções informáticas	30	36	A5 Funções Racionais		2º
	Total - 2º ano	90	108			
3º ano	Módulo 10 - Taxa de Variação e soluções informáticas	25	30	A6 Taxa de Variação	Módulo base 2 Módulo opcional 5	1º
	Módulo 11 - Modelos Discretos e soluções informáticas	25	30	A8 Modelos Discretos		
	Módulo 12 - Funções de Crescimento e soluções informáticas	25	30	A9 Funções de Crescimento		2º
	Módulo 13 - Otimização e soluções informáticas	25	30	A10 Otimização		
	Total - 3º ano	100	120			

Os temas a abordar estão estruturados em módulos (Anexo A) que articulam os conteúdos que constam das AE destas duas disciplinas. Pretende-se que o aluno: adquira conceitos e técnicas matemáticas que o auxiliem a dar resposta, na resolução de problemas durante a sua atividade profissional; adquira conhecimentos e desenvolva capacidades específicas na análise de dados; saiba manipular e manusear materiais e instrumentos diversificados, nomeadamente ferramentas ou soluções informáticas. (Escola Secundária Augusto Gomes, 2020)

2.2. Aprendizagens ativas em GMMI com recurso a ferramentas digitais

No método tradicional de ensino, o professor é o protagonista no processo de ensino-aprendizagem e o aluno tem um papel passivo, limitando-se a ser o recetor da informação. Este tipo de ensino, descontextualizado da realidade, é pouco apelativo e entediante para os alunos, não os motivando para a aprendizagem. A aprendizagem deve seguir uma metodologia ativa, na qual o professor tem um papel interativo como coadjuvante no processo de ensino-aprendizagem e onde o protagonista é o aluno que participa ativamente na construção do conhecimento. A aprendizagem deve ser colaborativa, baseada em projetos de forma a motivar e interessar os discentes que desta forma desenvolvem a autonomia e aprendem a comunicar. (Cristiano Giordano & Saes Corrêa Silva, 2017)

Além disso, na era tecnológica em que vivemos, com uma fonte inesgotável de informação à distância de um clique, ensinar conteúdos matemáticos recorrendo às ferramentas tecnológicas, torna as aulas mais dinâmicas, o que motiva e estimula os alunos durante o seu processo de ensino-aprendizagem. Neste contexto, todas as atividades a desenvolver foram adaptadas ao perfil dos alunos e realizadas apenas durante as aulas, tendo em conta a carga horária letiva dos cursos profissionais. Coadjuvando os alunos na execução das tarefas foi constante o trabalho colaborativo entre eles, assim como, a utilização das ferramentas digitais seguintes quer para comunicação, repositório ou para trabalho matemático.

Google Drive: para ter acesso a esta ferramenta, basta ter uma conta de correio eletrónico *Gmail*. Trata-se de um espaço de armazenamento que pode ser utilizado *offline*, sincronizando documentos guardados no computador do utilizador e na nuvem, disponíveis na internet. Além disto, possui diversas aplicações que permitem utilizá-lo na criação e partilha de, nomeadamente, documentos, folhas de cálculo e apresentações. (Download et al., 2015)

Google Classroom: plataforma *web online* disponibilizada pelo *Google* que permite a criação de uma turma virtual. Os alunos são convidados pela professora a integrar a turma, através do email institucional fornecido pela escola. Auxilia o trabalho do professor, pois permite-lhe comunicar com os alunos extra-aula, distribuir e classificar trabalhos, sendo os discentes notificados por email. Interage com outras aplicações do *Google*, nomeadamente com o *Gmail*, o *Google Drive* e o *Google Forms*. Quando é publicada uma tarefa no *Google Classroom*, a plataforma cria um *link* direto com o *Google Drive* e o trabalho que cada aluno desenvolve é guardado, na nuvem, na pasta da turma. (Mendes & Amorim, 2019)

Padlet: recurso digital que permite a criação de um mural virtual, online, colaborativo e gratuito que os alunos partilham com a professora. Utilizado como repositório dos trabalhos finalizados, constitui o caderno digital dos alunos. (Grasel da Silva & Sousa de Lima, 2018)

Google Forms: serviço gratuito do *Google* para a criação de formulários online. Tal como as aplicações anteriores está acessível online, sendo os formulários partilhados, por email, através de um *link*. Esta

aplicação é muito útil quando utilizada para recolha de dados estatísticos, pois as respostas ficam organizadas numa folha de cálculo, guardada no *Google Drive*, o que facilita a análise dos dados. (Mota, 2019)

Microsoft Excel : *software* desenvolvido pela Microsoft. Trata-se de uma folha de cálculo simples e intuitiva. É constituído por uma grelha de colunas e letras com linhas numeradas (Figura 3)

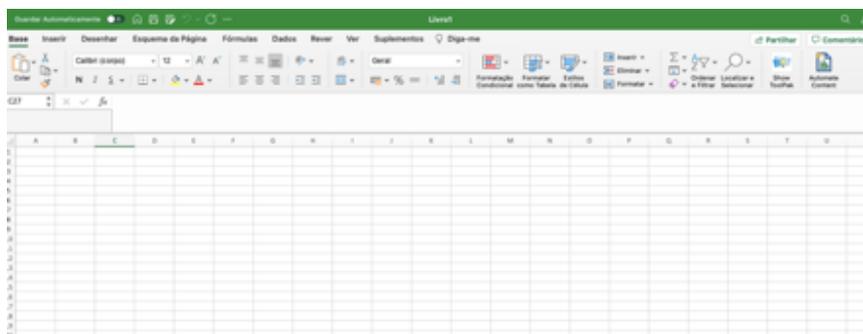


Figura 3 - Ecrã inicial do Microsoft Excel

Com o *Microsoft Excel* é possível criar fórmulas, aplicar operações matemáticas e de forma rápida construir tabelas de frequências e gráficos, permitindo ultrapassar dificuldades de cálculo e de desenho à mão.

GeoGebra: este software de Matemática dinâmica é um bom recurso didático para o estudo da estatística, nomeadamente, no estudo de dados bivariados. Estes dados são inseridos na folha de cálculo e são analisados recorrendo a comandos e ferramentas do *GeoGebra*. (Figura 4)

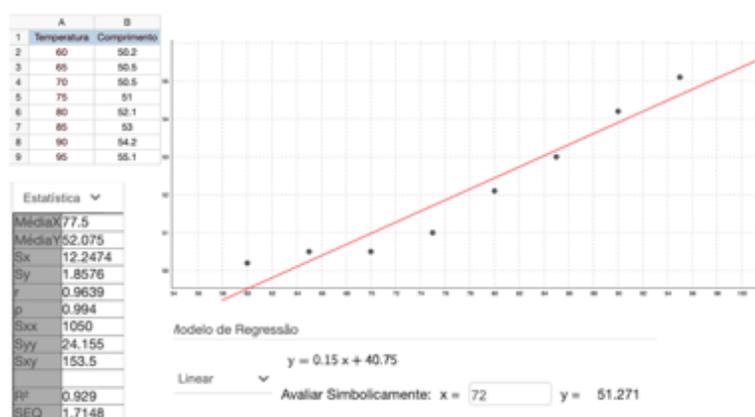


Figura 4 - Exemplo da utilização do GeoGebra no estudo de dados bivariados

A gamificação como estratégia pedagógica tem a vantagem de promover a motivação dos alunos, contribuindo de forma positiva para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem. Esta forma de ensinar, estimula o raciocínio rápido dos alunos e incorpora a aprendizagem com a competição dinâmica dos jogos. A utilização de *Audience Response Systems* (ARS) introduz elementos de jogo no ensino, promovendo a discussão sobre os temas abordados. (Kay & LeSage, 2009)

Neste trabalho foram utilizadas as ARS **Quizizz** e **Mentimeter**.

Quizizz: Plataforma online que permite ao professor, utilizar e criar questionários para que os alunos joguem na sala de aula ou como trabalho de casa. Quando é aplicado durante as aulas, permite dar *feedback* imediato às respostas dadas e analisar as falhas com os discentes. Uma característica da gamificação, presente no *Quizizz* é que os resultados dos alunos podem ser apresentados em tempo real, aparecendo o *ranking* da turma. As perguntas têm tempo de resposta e sempre que um aluno acerta uma questão, acumula pontos. Se no final do jogo tiver acumulado pontos suficientes poderá corrigir algumas das respostas em que errou. Este tipo de atividade estimula a competição saudável entre os discentes, aumenta o empenho na realização das tarefas e contribui para que de uma forma lúdica e motivadora consolidem dos conhecimentos adquiridos.(Sousa et al., 2020)

Mentimeter : plataforma online com uma interface simples que permite ao professor interagir com os alunos, colocando perguntas que são respondidas e visualizadas as respostas em tempo real, incentivando o debate sobre o assunto em questão. (Da et al., 2021)

3. Implementação da experiência

3.1. Turma envolvida (caracterização)

A Escola Secundária Augusto Gomes (ESAG) enquadra-se num local privilegiado no centro da cidade de Matosinhos. Em termos de oferta educativa possui ensino básico (3º ciclo) e ensino secundário (cursos científico-humanísticos e profissionais).

A turma envolvida neste trabalho frequenta o 10º Ano do curso Profissional Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos. É composta por 22 alunos, vinte rapazes e duas raparigas, com idades compreendidas entre os 15 e os 18 anos. No seu percurso escolar, doze alunos reprovaram uma vez e três reprovaram duas vezes. A turma apresenta sérias dificuldades na disciplina de Matemática. Maioritariamente, estes discentes nunca investiram no estudo apresentando um ritmo lento de trabalho, pouca autonomia, pouca ou nenhuma vontade de aprender e muitas lacunas em todos os conhecimentos que deveriam ter sido adquiridos até ao final do ensino básico.

3.2. Funcionamento da disciplina GMMI

A disciplina de GMMI combina oito tempos semanais, distribuídos da seguinte forma: dois blocos de 100 minutos com a professora de Matemática e um bloco de 100 minutos com a professora de TIC, onde são lecionados os conteúdos de cada uma das disciplinas e, ainda, um bloco de 100 minutos em regime de codocência para auxiliar/esclarecer dúvidas na resolução das atividades propostas.

Tendo em conta as especificidades da turma, constituída por alunos com enorme falta de pré-requisitos dos conteúdos matemáticos, recorreu-se a métodos de trabalho diversificados:

- aulas expositivas com recurso à Escola Virtual da Porto Editora - na maioria das vezes, esta exposição foi feita pelos alunos. Para introduzir/relembrar a matéria, começava-se pela projeção de um vídeo de apoio ao manual da Escola Virtual e depois, em trabalho de pares/grupo, os alunos selecionados preparavam-se para transmitir aos colegas a matéria, promovendo desta forma o diálogo sobre os temas tratados.
- trabalho de pesquisa individual, com reforço positivo constante da professora, para fortalecer a autonomia dos discentes.
- trabalho de pares/grupo, fomentando a colaboração e a partilha entre os alunos, na realização de exercícios do manual e na resolução dos projetos propostos, recorrendo às ferramentas tecnológicas indicadas no trabalho.

Refere-se que na realização de todas as tarefas, a supervisão da professora e o auxílio no esclarecimento de dúvidas, foram constantes para garantir uma aquisição correta dos conteúdos tratados. Como primeira tarefa cada aluno criou o seu avatar, recorrendo à ferramenta *Pixton*, que permitiu personalizar o fundo da turma virtual, no *Google Classroom*. (Figura 5)



Figura 5 - Classroom da turma

Foi criada também uma pasta partilhada com a professora, na *Drive*, e denominada GMMI onde os alunos guardavam os trabalhos que estavam a desenvolver. (Figura 6)

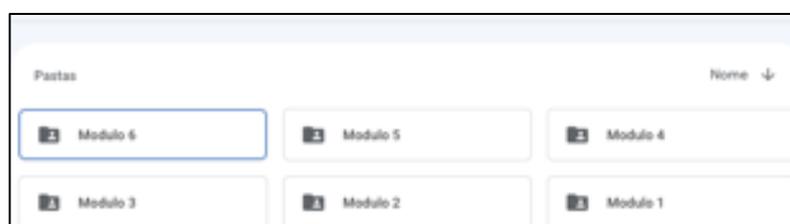


Figura 6 - Drive - Pasta partilhada de um aluno do 10º

3.3. Conteúdos abordados

Neste trabalho são tratados os módulos 3, 4 e 5 de GMMI cuja correspondência com os módulos das disciplinas de Matemática e de TIC, de acordo com as Aprendizagens Essenciais das duas disciplinas, consta na tabela (Tabela 2) seguinte.

Tabela 2 - Correspondência entre os módulos lecionados em GMMI e os módulos das disciplinas de Matemática e TIC

Módulos GMMI	Módulos Matemática	Módulos TIC
Módulo 3	A3 Estatística	Módulo base 2
Módulo 4		Literacia da informação e dos dados: Folha de cálculo
Módulo 5	A7 Probabilidades Elementares	Criação de conteúdos e desenvolvimento de soluções: Módulo opcional 3 - Edição e produção de Vídeo Módulo opcional 5 - Construção de <i>Sites</i>

3.3.1. Módulo 3 -Estatística e Soluções Informáticas I

3.3.1.1. Introdução ao estudo da estatística

As **fases de um estudo estatístico** constituem o conjunto de procedimentos a seguir num estudo estatístico. Inicia-se o processo definindo o objetivo em estudo, a característica a estudar e quantos e quais indivíduos devem ser alvo de observação. Na fase seguinte, procede-se à recolha , tratamento e apresentação dos dados. Termina com a análise e interpretação dos dados.

População – Conjunto de elementos, designados por unidades estatísticas, sobre os quais podem ser feitas observações e recolhidos dados relativos a uma característica comum.

(Neves et al., 2019, p. 8)

Amostra – é o subconjunto da população formado pelos elementos relativamente aos quais são recolhidos dados. A dimensão da amostra é o número de unidades estatísticas que lhe pertencem.

(Neves et al., 2019, p. 8) (Figura 7)



Figura 7 - Imagem retirada do manual *Matemática – Ensino Profissional* Módulo A3 – Estatística; Porto Editora

Exemplo demonstrativo de População e Amostra:

Numa escola com 1000 alunos fez-se um estudo sobre o tempo que cada aluno dedica, semanalmente, aos trabalhos de casa.

Para recolher os dados, selecionou-se um grupo representativo constituído por 50 alunos.

Neste caso, a população é constituída pelos 1000 alunos da escola, a amostra é formada pelos 50 alunos selecionados e a dimensão da amostra é 50.

Censo ou **Recenseamento** é um estudo estatístico de um universo de pessoas de uma instituição ou de objetos físicos com o propósito de adquirir conhecimentos, observando todos os seus elementos, e fazer juízos quantitativos acerca de características importantes desse universo.

Sondagem é um estudo estatístico de uma parte da população com o objetivo de melhor conhecer atitudes, hábitos e preferências da população relativamente a acontecimentos, circunstâncias e assuntos de interesse comum. (Neves et al., 2019, p. 10)

Uma **variável estatística** é uma característica que admite diferentes valores (um número ou uma modalidade), um por cada unidade.

Uma variável estatística é **quantitativa** ou **numérica** quando está associada a uma característica suscetível de ser medida ou contada e **qualitativa** no caso contrário. (Neves et al., 2019, p. 9) (Figura 8)

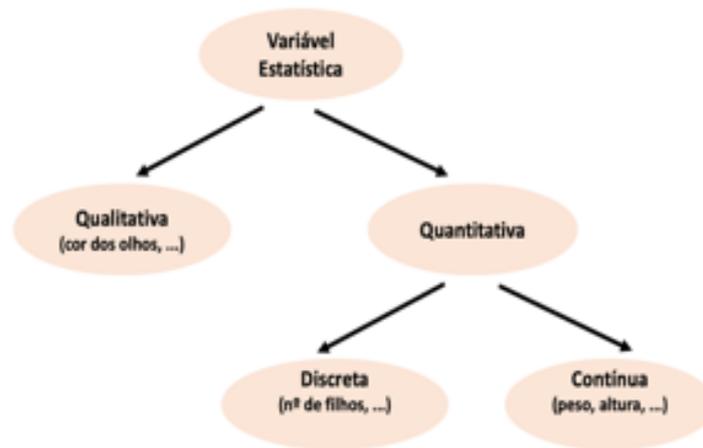


Figura 8 - Imagem adaptada do manual Módulo A3 - Estatística; Areal Editores

3.3.1.2. Organização de dados em tabelas e gráficos

Quando se recolhem dados estatísticos é essencial organizá-los de forma a facilitar a sua leitura e interpretação, recorrendo, por exemplo, a tabelas, diagramas ou gráficos.

Frequência absoluta (n_i) de uma categoria/classe de determinado conjunto de dados é o número de dados que pertencem a essa categoria/classe. O somatório de todas as frequências dá-nos a dimensão da população (ou amostra) a que se referem. (Neves et al., 2019, p. 21)

Frequência relativa (f_i) de uma categoria/classe de determinado conjunto de dados é o quociente entre a frequência absoluta dessa categoria/classe e o número total de dados. (Neves et al., 2019, p. 21)

Tabela de frequência simples é uma tabela onde se apresentam as diferentes categorias/classes que surgem na amostra em estudo, bem como os valores das respetivas frequências. (Neves et al., 2019, p. 21)

Frequência absoluta acumulada (N_i) e **frequência relativa acumulada (F_i)**, no caso das variáveis quantitativas, obtém-se adicionando as frequências absolutas e relativas, respetivamente, até ao valor considerado da variável estatística. (Neves et al., 2019, p. 26)

Apresentam-se de seguida alguns exemplos de tabelas de frequências.

Exemplo 1

Tabela de frequências para uma variável qualitativa

Foi feito um estudo acerca do número de clientes que entraram numa loja de roupa de criança durante os quatro sábados de um mês, estando os dados registados na tabela seguinte (Tabela 3).

Tabela 3 - Registo do número de clientes que entraram numa loja

Sábado	Número de clientes que entraram na loja
1º	80
2º	50
3º	40
4º	30

Com os dados da tabela construiu-se uma tabela de frequências absolutas e relativas (Tabela 4)

Tabela 4 - Tabela de Frequências Absolutas e Relativas

Sábado	Frequência absoluta	Frequência relativa
1º	80	0,40 = 40%
2º	50	0,25 = 25%
3º	40	0,20 = 20%
4º	30	0,15 = 15%
Total	200	1 = 100%

Exemplo 2

Tabela de frequências para uma variável quantitativa discreta

Questionaram-se 20 alunos do curso profissional da escola da Sandra acerca da despesa, em euros, que tinham em alimentação, por semana, fora de casa.

Os dados foram os seguintes (Tabela 5).

Tabela 5 - Registo da despesa, em euros, em alimentação

Despesa (euros)	14	15	16	17	18	19
Frequência absoluta	4	7	5	2	1	1

Com os dados contruiu-se a tabela de frequências absolutas e relativas (simples e acumuladas) seguinte (Tabela 6).

Tabela 6 - Tabela de Frequências Absolutas e Relativas

Despesa em euros	Frequência absoluta		Frequência relativa	
	Simples n_i	Acumulada N_i	Simples f_i (%)	Acumulada F_i (%)
14	4	4	20	20
15	7	4+7= 11	35	20+35= 55
16	5	11+5= 16	25	55+25= 80
17	2	16+2= 18	10	80+10= 90
18	1	18+1= 19	5	90+5= 95
19	1	19+1= 20	5	95+5= 100
Total	20		100	

(Neves et al., 2019, p. 26)

Exemplo 3

Tabela de frequências para uma variável quantitativa contínua

Os alunos de um curso profissional de restauração foram estagiar para um restaurante. O gerente pediu-lhes para registar o tempo que cada cliente ocupava a mesa. Os dados registados, em minutos, foram os seguintes (Tabela 7)

Tabela 7 - Registo do tempo de ocupação das mesas pelos clientes

18	22	18	19	27	19	26	19	26	22
26	21	20	23	20	23	24	20	25	21
23	25	29	28	28	20	20	27	22	20
26	22	21	20	22	20	24	24	21	23
20	24	23	20	25	21	25	29	29	28

Nota: Quando não é referido o número de classes que se deve utilizar, é necessário o seu cálculo.

Para organizar uma amostra de dados contínuos de dimensão n pode utilizar-se a *Regra de Sturges*, considerando para número de classes o valor k , em que k é o menor número inteiro tal que $2^k > n$.

(Neves et al., 2019, p. 28)

Pretende-se organizar os dados em classes e em seguida construir uma tabela de frequências.

Pela Regra de Sturges:

$n=50$; $2^5 < 50$ e $2^6 > 50$ vamos usar 6 classes

Para determinar a amplitude de cada classe, calcula-se a diferença entre o valor máximo e o valor mínimo e, em seguida, o quociente entre este valor e o número de classes:

$$29 - 18 = 11 \quad \text{e} \quad 11:6 \approx 1,8$$

Considera-se a amplitude de cada classe um valor aproximado por excesso de 1,8.

Neste caso considerando 2 para amplitude e o limite inferior 18 (valor mínimo da amostra), constrói-se a tabela de frequências seguinte (Tabela 8)

Tabela 8 - Tabela de Frequências Absolutas e Relativas, Simples e Acumuladas

Despesa em euros	Frequência absoluta		Frequência relativa	
	Simples n_i	Acumulada N_i	Simples f_i (%)	Acumulada F_i (%)
[18,20[	5	5	10	10
[20,22[	15	20	30	40
[22,24[	10	30	20	60
[24,26[	8	38	16	76
[26,28[	6	44	12	88
[28,30[	6	50	12	100
Total	50		100	

(Neves et al., 2019, p. 29)

Quanto à representação gráfica das **variáveis qualitativas** os gráficos mais utilizados são os **gráficos de barras**, os **pictogramas** e os **gráficos circulares**.

Exemplo 4

Na construção de um **gráfico de barras simples** (Figura 9) deve ter-se em atenção que:

- apenas uma das dimensões das barras varia;
- a dimensão que varia corresponde às frequências absolutas ou às frequências relativas
- as barras devem estar separadas umas das outras por espaços iguais;
- o gráfico deve ter um título adequado;
- os eixos devem ter legenda;
- as barras podem dispor-se perpendicularmente a um eixo horizontal ou a um eixo vertical.

(Neves et al., 2019, p. 22)

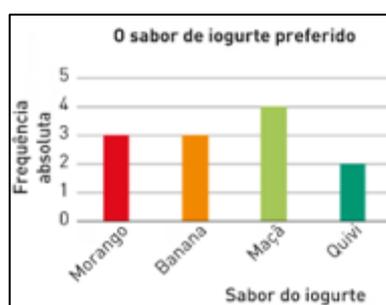


Figura 9 - Gráfico de barras (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Exemplo 5

Para construir um **gráfico circular** (Figura 10) é necessário atender a que:

- a amplitude de cada setor é diretamente proporcional à frequência que representa;
- a legenda pode ser dispensada, indicando os valores da variável e as suas frequências junto dos correspondentes setores circulares;
- devem ser usadas cores diferentes para os diversos setores;
- o gráfico deve ter um título adequado. (Neves et al., 2019, pp. 24–25) (

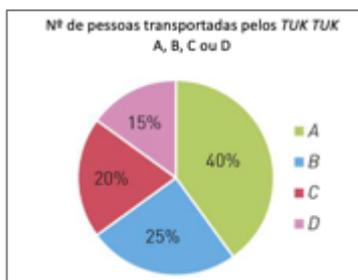


Figura 10 - Gráfico Circular (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Exemplo 6

No caso de um **Pictograma** (Figura 11) este é um gráfico muito semelhante ao gráfico de barras. A principal diferença reside no facto de se utilizarem símbolos mais atraentes, alusivos à situação concreta em estudo.

(Neves et al., 2019, p. 23).



Figura 11 - Pictograma (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Exemplo 7

Na representação de **variáveis quantitativas discretas** acrescentam-se aos anteriores os **gráficos de barras de frequências acumuladas** e os **gráficos da função cumulativa**. Apresentam-se de seguida alguns exemplos (Figura 12).



Figura 12 - Gráficos de Variáveis quantitativas discretas (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Exemplo 8

No que concerne às **variáveis quantitativas contínuas** os gráficos mais utilizados são os **histogramas**, os **polígonos de frequências acumuladas** e os **gráficos da função cumulativa**.

O **histograma** (Figura 13) é um gráfico de barras com as seguintes características :

- o gráfico deve ter um título adequado;
- os dados estão agrupados em classes;
- a área da barra retangular é proporcional à frequência;
- os diferentes valores da variável estão representados no eixo horizontal que está dividido numa escala contínua como um eixo cartesiano;
- no eixo vertical estão representadas as frequências das classes;
- as barras são desenhadas verticalmente e correspondem às frequências das classes;
- não há espaços entre as barras.

(Neves et al., 2019, p. 32)

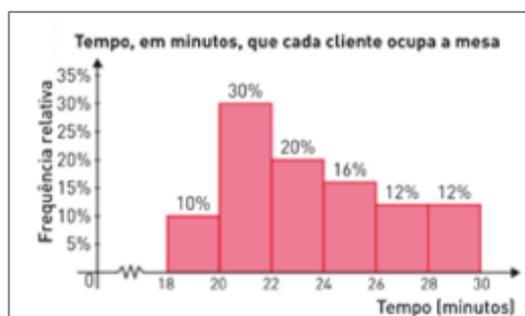


Figura 13 - Histograma (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Exemplo 9

O **polígono de frequências** obtém-se, unindo por uma linha poligonal os pontos médios dos lados superiores das barras. Para obter uma figura fechada, juntam-se classes extras, uma de cada lado, de frequência zero.(Neves et al., 2019, p. 32).

Construção de um polígono de frequências

Considere-se o histograma que diz respeito à velocidade, em km/h, dos veículos que passaram durante uma hora na rua 12 de uma localidade. A partir do histograma constrói-se o polígono de frequências (Figura 14).

(Neves et al., 2019, p. 32)

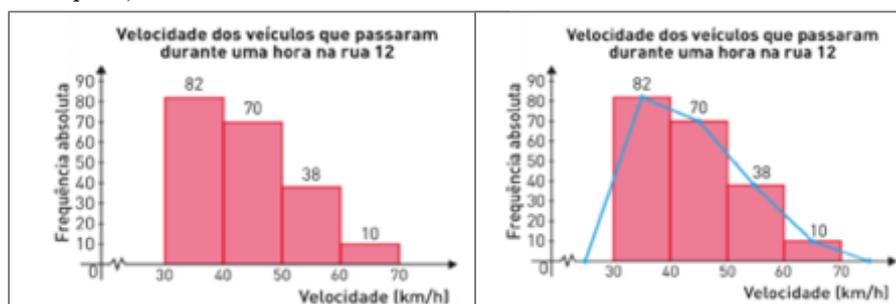


Figura 14 - Histograma e Polígono de frequências (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Exemplo 10

Polígono de frequências acumuladas

Para obter graficamente a função cumulativa, é necessário construir o polígono de frequências acumuladas (Figura 15), que se obtém através do histograma das frequências acumuladas, unindo sucessivamente o ponto correspondente ao limite inferior da primeira classe e os pontos do vértice superior direito de cada retângulo.

(Neves et al., 2019, p. 33).

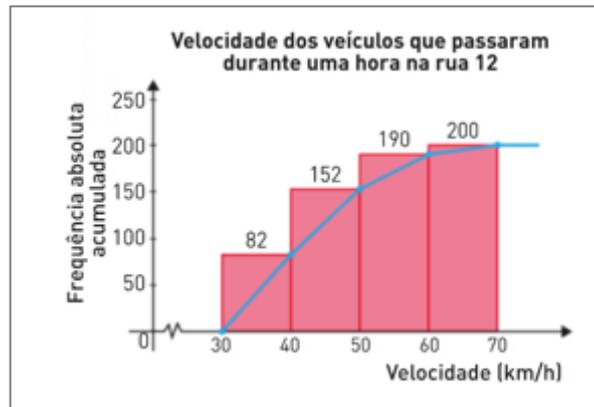


Figura 15 - Polígono de frequências acumuladas (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Exemplo 11

O polígono de frequências acumuladas (Figura 16) permite obter graficamente a **função cumulativa** para dados agrupados em classes.

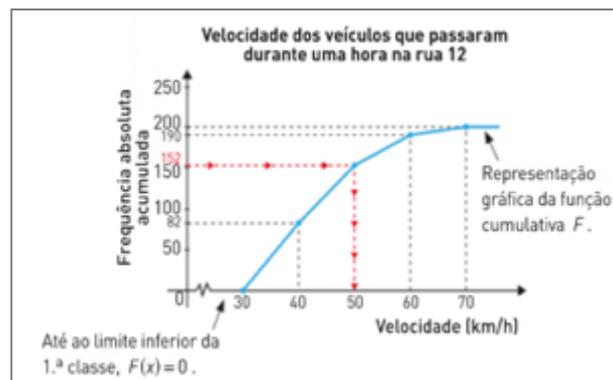


Figura 16 - Função cumulativa (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Por análise deste gráfico, podemos concluir, por exemplo, que 152 veículos passaram na Rua 12 a uma velocidade inferior a 50 km/h. (Neves et al., 2019, p. 33)

3.3.1.3. Medidas estatísticas

Em 3.3.1.2. abordou-se a apresentação dos dados utilizando tabelas e gráficos. Uma outra forma de descrever um conjunto de dados é recorrer ao uso de números (medidas estatísticas) que resumam as características desses dados. Frequentemente combinam-se estas duas formas.

As medidas estatísticas (Figura 17) são valores numéricos que servem para representar todo o conjunto de dados (medidas de localização) ou para ilustrar o grau de variação dos dados (medidas de dispersão).

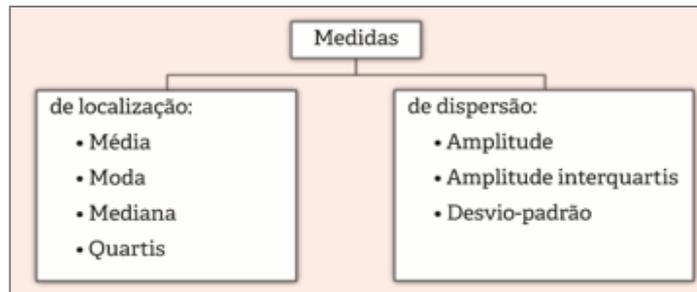


Figura 17 - Medidas Estatísticas (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Definem-se de seguida estas medidas e a forma de as calcular.

Medidas de localização:

A **média** (\bar{x}) pode calcular-se:

- a partir dos dados determinando o quociente entre a soma dos respetivos valores ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$) e o número de elementos (n) desse conjunto.

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

Exemplo 1

A média do conjunto de dados 1 3 0 5 4 2 1 2 é $\bar{x} = \frac{1+3+0+5+4+2+1+2}{8} = \frac{18}{8} = 2,25$

- A partir das frequências absolutas

$$\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_i x_i + n_k x_k}{n}$$

em que:

- k é o número de valores diferentes que surgem no conjunto de dados;
- n_i é a frequência do valor x_i ;
- $n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$
(Neves et al., 2019, p. 42)

Exemplo 2

De acordo com a tabela que regista a idade dos participantes num torneio

Tabela 9 - Registo da idade dos participantes num torneio

Idade dos participantes(anos)	14	15	16	17	18
Frequência absoluta	5	8	8	10	5

A média, em anos, das idades dos participantes, arredondada às décimas, é:

$$\bar{x} = \frac{5 \times 14 + 8 \times 15 + 8 \times 16 + 10 \times 17 + 5 \times 18}{5 + 8 + 8 + 10 + 5} = \frac{578}{36} \approx 16,1 \text{ anos}$$

(Neves et al., 2019, p. 43)

Exemplo 3

A tabela 10 regista durante uma semana, numa loja de reparações, o tempo que demorou a reparar cada telemóvel (Tabela 10).

Tabela 10 - Registo do tempo de reparação de cada telemóvel

Tempo (minutos)	[0,5[	[5,10[	[10,15[	[15,20[
Frequência absoluta	10	25	20	18

No cálculo da média de dados agrupados em classes, só é possível determinar um valor aproximado. Para calcular um valor aproximado da média é necessário determinar o ponto médio de cada intervalo, isto é a marca da classe (tabela 11) como representante de todos os valores pertencentes à classe. (Neves et al., 2019, p. 49)

Tabela 11 - Marca da classe

Tempo (minutos)	[0,5[	[5,10[	[10,15[	[15,20[
Marca da classe	2,5	7,5	12,5	17,5
Frequência absoluta	10	25	20	18

O valor aproximado da média é dado por:

$$\bar{x} = \frac{2,5 \times 10 + 7,5 \times 25 + 12,5 \times 20 + 17,5 \times 18}{10 + 25 + 20 + 18} = \frac{777,5}{73} \approx 10,7$$

A **moda** de um conjunto de dados é a categoria com maior frequência. É a única medida de localização que pode ser definida para dados qualitativos. (Neves et al., 2019, p. 45)

Exemplo 4

Para determinar a moda de um conjunto de dados, basta observar a frequência com que os valores aparecem. Na Tabela 12, apresentam-se as diferentes designações para a moda.

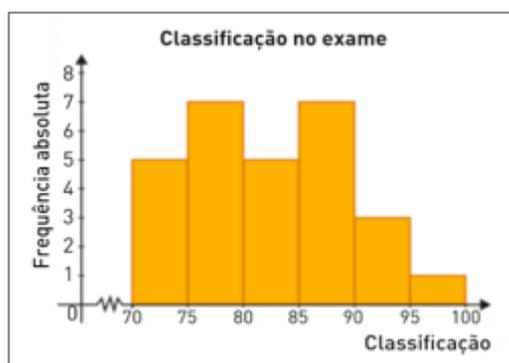
Tabela 12 - Definições de Moda

Dados	Moda	
Preto, Branco, Azul, Azul	Azul	Unimodal
1 3 3 4 3 5 5 5	3 e 5	Bimodal
0 1 1 3 2 2 5 3 4	1, 2 e 3	Multimodal
1 2 3 4 5	Não existe	Amodal

Quando os dados estão agrupados em classes com intervalos de igual amplitude, **classe modal** é a classe com maior frequência.

Exemplo 5

O histograma da Figura 18 mostra as classificações obtidas, no exame de matemática, pelos alunos do 9º ano da turma do Guilherme.



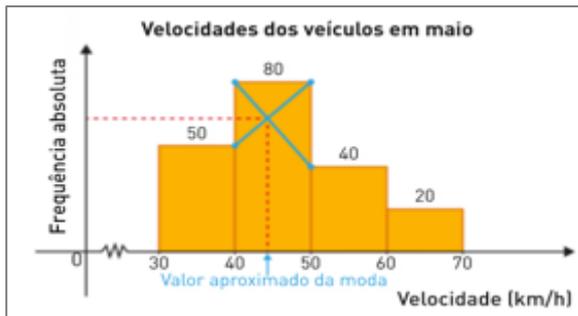
As classes modais são $[75,80[$ e $[85,90[$, pois verificamos que as classificações com maior frequência pertencem a estas classes.

Figura 18 - Classe Modal (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Exemplo 6

O histograma da Figura 19 representa a velocidade registada, em km/h, pelos 190 veículos que circularam numa via pública durante o mês de maio.

Tal como no cálculo da média de dados agrupados em classes, é possível indicar um valor aproximado para a moda, procedendo do modo seguinte: unem-se os vértices superiores da classe modal com os vértices das classes contíguas. Estes dois segmentos de reta interseitam-se. O valor aproximado da moda obtém-se baixando a perpendicular do ponto de interseção para o eixo horizontal.



A classe modal é [40,50[
A moda é aproximadamente, 44 km/h
(Neves et al., 2019, p. 46)

Figura 19 - Classe Modal-Valor aproximado da Moda
(Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3
– Estatística; Porto Editora)

A **mediana** (\tilde{x}) de um conjunto de dados é o valor que divide o conjunto (ordenado por ordem crescente ou decrescente) em duas partes com o mesmo número de observações (a mediana pode, ou não, pertencer ao conjunto de dados).(Neves et al., 2019, p. 47)

Quando a dimensão da amostra é ímpar, a mediana é o valor central.

Exemplo 7

Para o conjunto de dados 5 2 8 4 6

2 4 5 6 8 a mediana é $\tilde{x} = 5$

Quando a dimensão da amostra é par, a mediana é a média aritmética dos dois valores centrais.

Exemplo 8

Para o conjunto de dados 5 2 8 4 6 7

2 4 5 6 7 8 a mediana é $\tilde{x} = \frac{5+6}{2} = 5,5$

Para um número de dados suficientemente grande, determina-se a ordem correspondente ao valor da mediana. Assim:

Se o número de dados, n , é ímpar, a mediana corresponde ao valor de ordem $\frac{n+1}{2}$

Se o número de dados, n , é par, a mediana corresponde à média aritmética dos valores de ordem $\frac{n}{2}$ e $\frac{n}{2} + 1$
(Neves et al., 2019, p. 47)

Exemplo 9

A Tabela 13 regista o número de irmãos dos alunos das turmas dos 10^ºA e 10^ºB de uma escola

Tabela 13 - Número de irmãos dos alunos dos 10^ºA e 10^ºB

Número de irmãos	1	2	3	Total
Frequência absoluta	25	15	10	50

Para este conjunto de dados e seguindo o procedimento supracitado

$$n = 50$$

$$\frac{n}{2} = 25 \quad \text{e} \quad \frac{n}{2} + 1 = 26$$

O dado de ordem 25 é 1

$$\text{O dado de ordem 26 é 2} \quad \text{logo, } \tilde{x} = \frac{1+2}{2} = 1,5$$

Quando os dados estão agrupados em classes, não é possível calcular o valor exato da mediana. Assim, a **classe mediana** será a classe que corresponde ao valor 50% da frequência relativa acumulada. Graficamente, pode obter-se o seu valor recorrendo ao polígono de frequências acumuladas. (Neves et al., 2019, p. 48)

Exemplo 10

A Figura 20 representa o histograma de frequências acumuladas e o respetivo polígono de frequências relativo à altura dos alunos da turma da Ana.

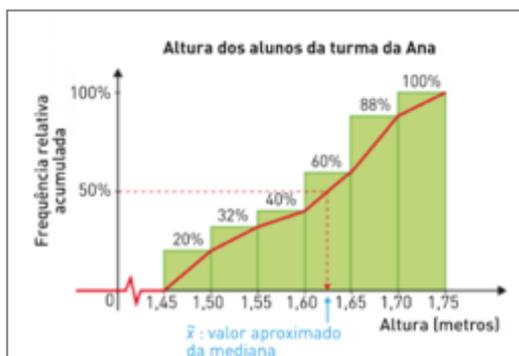


Figura 20 - Classe Mediana-Valor aproximado da Mediana (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Por observação do gráfico concluímos que a classe mediana é $[1,60 ; 1,65[$ e 1,625 é um valor aproximado da mediana.

Os **quartis** são valores que dividem a distribuição em quatro partes iguais, cada uma com, aproximadamente, 25% dos dados: 1º quartil - Q_1 , 2º quartil - Q_2 (igual à mediana e 3º quartil - Q_3). (Neves et al., 2019, p. 51)

Exemplo 11

Lançou-se 20 vezes um dado e registou-se, em cada lançamento, o número da face voltada para cima:

1 2 3 4 5 6 6 5 4 4
 1 1 3 6 5 4 3 2 1 1

Na determinação dos quartis deste conjunto de dados, começamos por ordenar os resultados dos 20 lançamentos (Tabela 14)

Tabela 14 - Dados ordenados relativos aos 20 lançamentos de um dado

Face	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
Posição	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Determinamos a mediana que corresponde ao 2º quartil.

Como $n=20$ (é par); $\frac{20}{2} = 10$ os termos centrais têm ordem 10 e 11, logo o 2º quartil é

$$Q_2 = \frac{3 + 4}{2} = 3,5 \text{ (mediana do conjunto de dados - média dos valores centrais)}$$

Procedendo da mesma forma para os dados de ordem inferior ou igual a 10, obtemos o 1º quartil

$$Q_1 = \frac{1 + 2}{2} = 1,5 \text{ (mediana dos dados de ordem inferior a 10)}$$

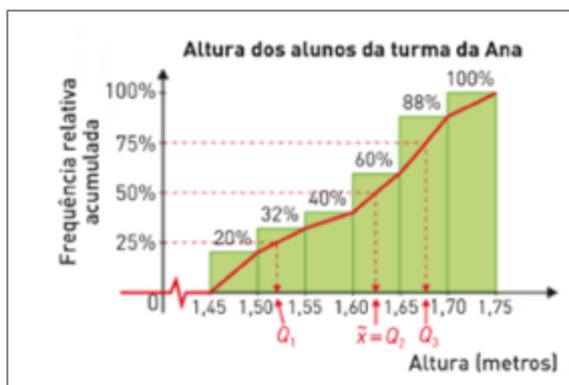
E com os dados de ordem igual ou superior a 11, obtemos o 3º quartil

$$Q_3 = \frac{5 + 5}{2} = 5 \text{ (mediana dos dados de ordem igual ou superior a 11)}$$

Com os dados agrupados em classes, tal como se fez para a mediana, determinamos os valores aproximados dos quartis, recorrendo ao polígono de frequências acumuladas. (Neves et al., 2019, p. 51)

Exemplo 12

A Figura 21 representa o histograma de frequências acumuladas e o respetivo polígono de frequências relativo à altura dos alunos da turma da Ana.



Para determinar graficamente os quartis, basta determinar as abcissas do polígono de frequências relativas acumuladas que têm ordenada 25% (Q_1), 50% (Q_2) e 75% (Q_3).

Figura 21 - Valor aproximado dos Quartis (Imagem retirada do manual Ensino Profissional| Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Medidas de dispersão:

Amplitude total ou **Amplitude (R)**

A amplitude é a diferença entre o valor máximo e o valor mínimo da variável.

$$R = \text{Valor Máximo} - \text{Valor Mínimo}$$

A **amplitude interquartis** define-se como a diferença entre o 3º e o 1º quartil

$$\text{Amplitude interquartis: } Q_3 - Q_1$$

Exemplo 13

Relativamente ao conjunto de dados ordenados da Figura 22, constrói-se o **diagrama de extremos e quartis** e determinam-se as medidas de dispersão **amplitude** e a **amplitude interquartis**.

(Neves et al., 2019, p. 51)

3	6	6	6	6	6	6	6	7	7	8	10	10	10	10	10	10	12
Min				Q ₁				Q ₂ = $\frac{7+7}{2} = 7$				Q ₃					Máx

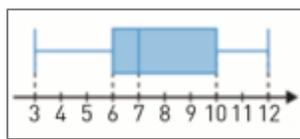


Figura 22 - Diagrama de Extremos e Quartis (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Amplitude: $R = \text{Valor Máximo} - \text{Valor Mínimo}$, logo, $R = 12 - 3 = 9$

Amplitude interquartis: $Q_3 - Q_1 = 10 - 6 = 4$

Desvio padrão é a medida de dispersão mais utilizada para medir a variabilidade dos dados em relação à média. O desvio padrão representa-se por s , quando se utiliza uma amostra e por σ quando diz respeito à população. É sempre um número não negativo. Quanto maior for o desvio-padrão maior é a dispersão dos dados em relação à média e quando é zero, significa que os dados são todos iguais.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

(x_1, x_2, \dots, x_n representam uma amostra)

e

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

(x_1, x_2, \dots, x_n representam a população)

(Neves et al., 2019, p. 55)

3.3.2. Módulo 4 – Estatística e Soluções Informáticas II

Distribuições bidimensionais são distribuições estatísticas que permitem a análise combinada de dois conjuntos de dados, para perceber se existe alguma relação entre as variáveis em estudo. Estabelecer essas relações permitirá prever o comportamento de uma das variáveis conhecido o valor da outra.

À representação gráfica destes conjuntos de pontos dá-se o nome de **diagrama de dispersão** ou **nuvem de pontos** (Figura 23).

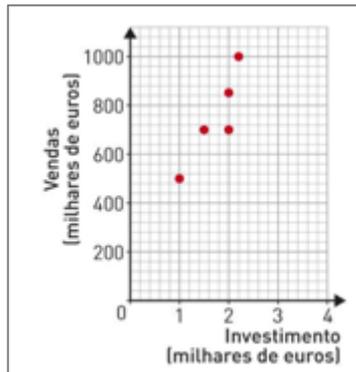


Figura 23 - Diagrama de dispersão (Imagem retirada do manual Ensino Profissional\Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

Para quantificar o grau de associação entre duas variáveis utiliza-se o **coeficiente de correlação linear (r)**, de acordo com o esquema representado na Figura 24.

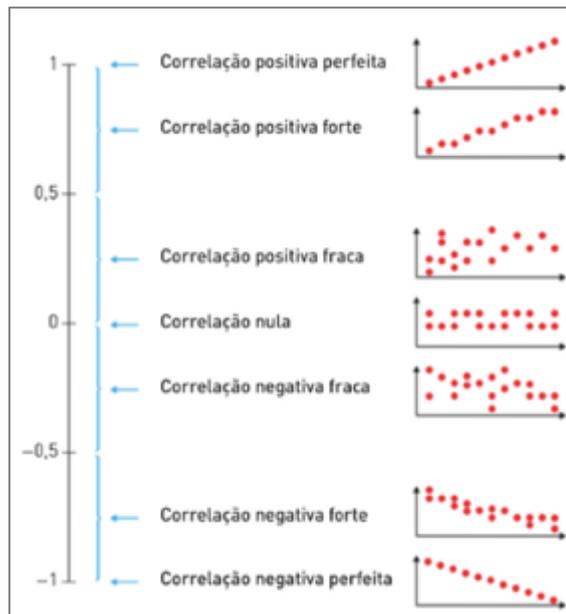


Figura 24 - Coeficiente de correlação (Imagem retirada do manual Ensino Profissional\Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

A reta que melhor se ajusta ao conjunto de pontos denomina-se **reta de regressão** ou reta dos mínimos quadrados. Quanto mais forte for a correlação entre duas variáveis, melhor é a aproximação dos pontos do diagrama de dispersão à reta de regressão (Figura 25).

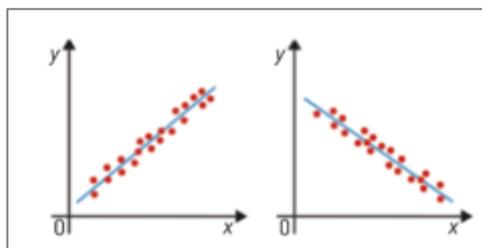


Figura 25 - Reta de regressão (Imagem retirada do manual Ensino Profissional|Módulo A3 – Estatística; Porto Editora)

3.3.3. Módulo 5 - Probabilidades e Soluções Informáticas I

Experiências Aleatórias . Experiências Deterministas.

Uma **experiência** é um processo que conduz a um resultado pertencente a um conjunto previamente fixado designado por **universo de resultados** ou **espaço amostral**. Os elementos do espaço amostral, designam-se por **casos possíveis**. Uma experiência pode ser aleatória ou determinista (Figura 26).

(Neves et al., 2017, p. 7)

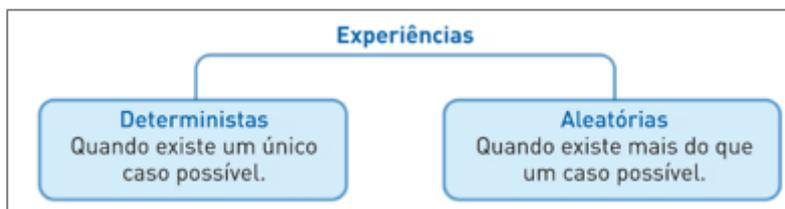


Figura 26 - Experiência Aleatória/Determinista(Imagem extraída do manual Matemática - Ensino Profissional|Módulo A7-Probabilidade

Acontecimento é qualquer subconjunto do universo de resultados de uma experiência aleatória. Os elementos de um acontecimento designam-se por **casos favoráveis** a esse acontecimento.

Classificação de Acontecimentos:

Um **acontecimento impossível** é um acontecimento sem casos favoráveis.

Um **acontecimento elementar** contém um único elemento.

Um **acontecimento composto** contém mais do que um elemento, mas não todos os elementos do espaço amostral.

Regra de Laplace

A probabilidade de um acontecimento A associado a um espaço de resultados finito S, com n acontecimentos elementares equiprováveis, é igual à razão entre o número m de casos favoráveis a A e o número n de casos possíveis.

$$P(A) = \frac{\text{Número de casos favoráveis a A}}{\text{Número de casos possíveis}} = \frac{m}{n}$$

(Neves et al., 2017, p. 13)

Exemplo 1

Numa caixa colocaram-se 10 porta-chaves vermelhos e 5 porta-chaves azuis indistinguíveis ao tato.

- a) Ao acaso, tirou-se um porta-chaves da caixa. Qual é a probabilidade de ser vermelho?

Seja A: “tirar um porta-chaves de cor vermelha”

Nº de casos possíveis: $10+5=15$

Nº de casos favoráveis: 10

$$P(A) = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

- b) Novamente ao acaso, tirou-se outro porta-chaves da caixa sem colocar o primeiro. Qual é a probabilidade do segundo porta-chaves ser azul se o primeiro tiver sido vermelho?

Seja B: “tirar um porta-chaves de cor vermelha”

Nº de casos possíveis: $9+5=14$

Nº de casos favoráveis: 5

$$P(B) = \frac{5}{14}$$

(Neves et al., 2017, p. 17)

Exemplo 2:

Uma empresa com laboração contínua tem 320 trabalhadores. A cantina desta empresa serve almoços e jantares.

Num determinado dia, relativamente às refeições servidas na cantina aos trabalhadores da empresa, verificou-se que:

- 264 trabalhadores tomaram pelo menos uma das refeições
- Foram servidos 198 almoços e 120 jantares

Escolhe-se ao acaso um trabalhador dessa empresa.

Determine a probabilidade de, no referido dia:

- Ter almoçado na cantina
- Ter almoçado e jantado na cantina
- Ter jantado, mas não almoçado, na cantina.
- Não ter almoçado nem jantado na cantina.

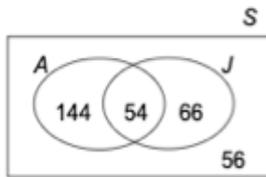
(Neves et al., 2017, p. 15)

Resolução:

Considerando os acontecimentos:

A: "Conjunto de trabalhadores que almoçaram na cantina"

J: "Conjunto de trabalhadores que jantaram na cantina"



$$\#(A \cap J) = (198 + 120) - 264 = 54$$

$$198 - 54 = 144$$

$$120 - 54 = 66$$

Número de casos possíveis: 320 trabalhadores

- Número de casos favoráveis: 198

$$P(\text{Ter almoçado na cantina}) = \frac{198}{320} = \frac{99}{160}$$

- Número de casos favoráveis: 54

$$P(\text{Ter almoçado e jantado na cantina}) = \frac{54}{320} = \frac{27}{160}$$

- Número de casos favoráveis: 66

$$P(\text{Ter almoçado mas não jantado na cantina}) = \frac{66}{320} = \frac{33}{160}$$

- Número de casos favoráveis: 56

$$P(\text{Ter almoçado na cantina}) = \frac{56}{320} = \frac{7}{40}$$

Exemplo 3:

Uma turma dos cursos profissionais é constituída por 15 raparigas e 12 rapazes.

Sabe-se que:

- A terça parte dos alunos usam óculos
- Metade dos rapazes usam óculos

Qual a probabilidade do aluno escolhido:

- Ser rapaz e usar óculos.
- Ser rapariga e não usar óculos.

(Neves et al., 2017, p. 16)

Resolução:

De acordo com a informação:

	Raparigas	Rapazes	
Usa óculos	3	6	9
Não usa óculos	12	6	18
	15	12	27

Nº de casos possíveis: 27

- a) Número de casos favoráveis: 6 rapazes que usam óculos

$$P = \frac{6}{27} = \frac{2}{9}$$

- b) Número de casos favoráveis: 12 raparigas que não usam óculos

$$P = \frac{12}{27} = \frac{4}{9}$$

3.4. Atividades desenvolvidas

Nesta secção é abordada a forma como foram lecionados os módulos 3, 4 e 5. Na sua maioria, estes conteúdos matemáticos foram explicados durante o ensino básico, o que se traduziria num relembrar do que já foi dado, não fosse a maioria dos discentes, apresentar lacunas em todos os domínios. A tabela 15 resume as estratégias utilizadas para relembrar/adquirir os conteúdos pretendidos.

Tabela 15 - Conteúdos abordados e estratégias utilizadas

	Conteúdos Abordados	Estratégias utilizadas
Módulo3 Estatística e Soluções Informáticas I	Introdução ao estudo da estatística	<ul style="list-style-type: none">Realização do Projeto1: Criação do <i>Padlet</i> de cada aluno Trabalho individual de pesquisa e apresentação em <i>Word</i> ou <i>PowerPoint</i>Aplicação de dois questionários (<i>Quizizz</i>)
	Organização de dados em tabelas e gráficos para variáveis qualitativas, quantitativas discretas e contínuas	<p>Trabalho de pares/grupo:</p> <ul style="list-style-type: none">Exposição da matéria com recurso ao manual digital disponível na Escola Virtual da Porto EditoraResolução, no caderno diário, de tarefas do manual.Utilização do <i>Excel</i> para a realização dos Projetos 2, 3 e 4
	Medidas estatísticas: Média, moda/classe modal, mediana/classe mediana, quartis e desvio-padrão	<p>Trabalho de pares/grupo:</p> <ul style="list-style-type: none">Exposição da matéria com recurso ao manual digital disponível na Escola Virtual da Porto EditoraResolução, no caderno diário, de tarefas do manual.Utilização do <i>Excel</i> para realização do Projeto5Aplicação de um questionário (<i>Quizizz</i>)

	Balanço sobre as aprendizagens realizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação sumativa escrita
Módulo4 Estatística e Soluções Informáticas II	Distribuições bidimensionais	<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem gráfica e intuitiva com a utilização do <i>GeoGebra</i> para a realização dos Projetos 0, 1 e 2
	Balanço sobre as aprendizagens realizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho Final de Grupo
Módulo5 Probabilidades e Soluções Informáticas I	Introdução ao estudo das Probabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Início da matéria com o <i>Mentimeter</i> • Exposição da matéria com recurso ao manual digital disponível na Escola Virtual da Porto Editora • Trabalho de pares para resolução de exercícios. • Trabalho de grupo • Aplicação de quatro questionários (<i>Quizizz</i>)
	Balanço sobre as aprendizagens realizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de vídeos sobre os conteúdos abordados • Avaliação sumativa escrita

3.4.1. Módulo 3 – Estatística e Soluções Informáticas I

3.4.1.1. Padlet

Conforme sugestão dada nas Aprendizagens Essenciais dos cursos profissionais “integrar um portefólio do módulo”, e dando início à concretização do Projeto1 (Anexo B – Módulo 3), todos os discentes criaram o seu *Padlet* que passou a funcionar como caderno digital dos alunos e foi uma forma atrativa destes partilharem com a professora a resolução das atividades desenvolvidas durante as aulas.

Visualizando os vídeos (www.apensarem.net) sugeridos (Figura 27)

Proposta de trabalho

1º Cria o teu *Padlet*, atribuindo-lhe o nome: **10*N_GMMI_NomeAluno** e partilha-o com a tuas professoras de **GMMI**

Vídeos auxílio:

https://www.youtube.com/watch?v=F-LRqH6dngI&ab_channel=Apensarem...

https://www.youtube.com/watch?v=JCOtSQLwxiY&ab_channel=Apensarem...

https://www.youtube.com/watch?v=VOnnm7IZIHM&ab_channel=Apensarem...

Figura 27 - Módulo 3 - Projeto 1: 1ª tarefa - Link para vídeos do site www.apensarem.net

Os alunos deram início à criação do *Padlet* (Figura 28).

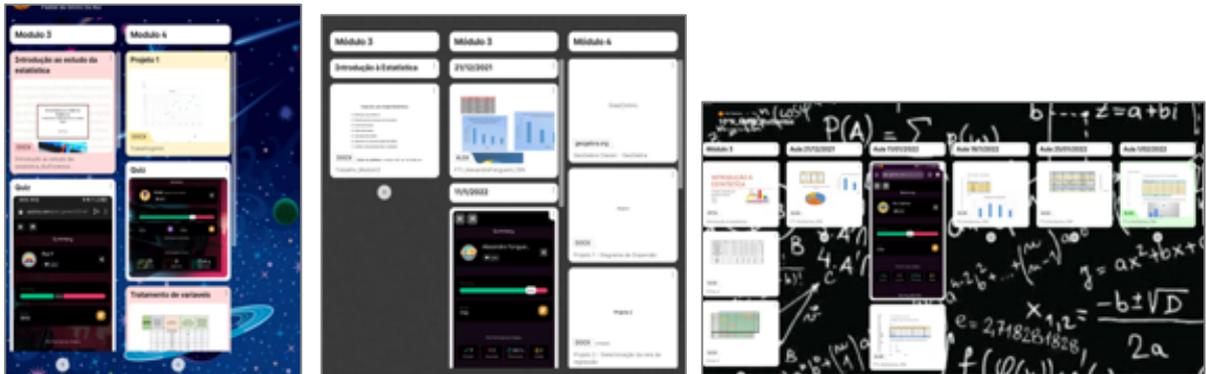


Figura 28 - Módulo 3 - Padlet de três alunos do 10º

Após a criação do *Padlet*, a 2ª tarefa solicitada foi a publicação, na plataforma, do primeiro trabalho realizado. Nesse sentido, foi pedido um trabalho sobre os conceitos estatísticos estudados, recorrendo a pesquisa na *internet* para recolha da informação (Figura 29).

2ª Pesquisa sobre a "Introdução ao estudo da estatística", fazendo referência aos seguintes pontos:

- Fases de um estudo estatístico;
- População e amostra;
- Variáveis estatísticas;
- Recenseamento e sondagem;
- Técnicas de amostragem.

Nota: um *site* que podes consultar:
http://www.alea.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=268&Itemid=435&lang=pt

Figura 29 - Módulo 3 - Projeto 1: 2ª tarefa

Utilizando os conhecimentos dados na vertente TIC da disciplina, os trabalhos foram realizados em *Word* ou *PowerPoint* e publicados no *Padlet*.

As duas figuras seguintes (Figuras 30 e 31) são um exemplo de dois desses trabalhos.

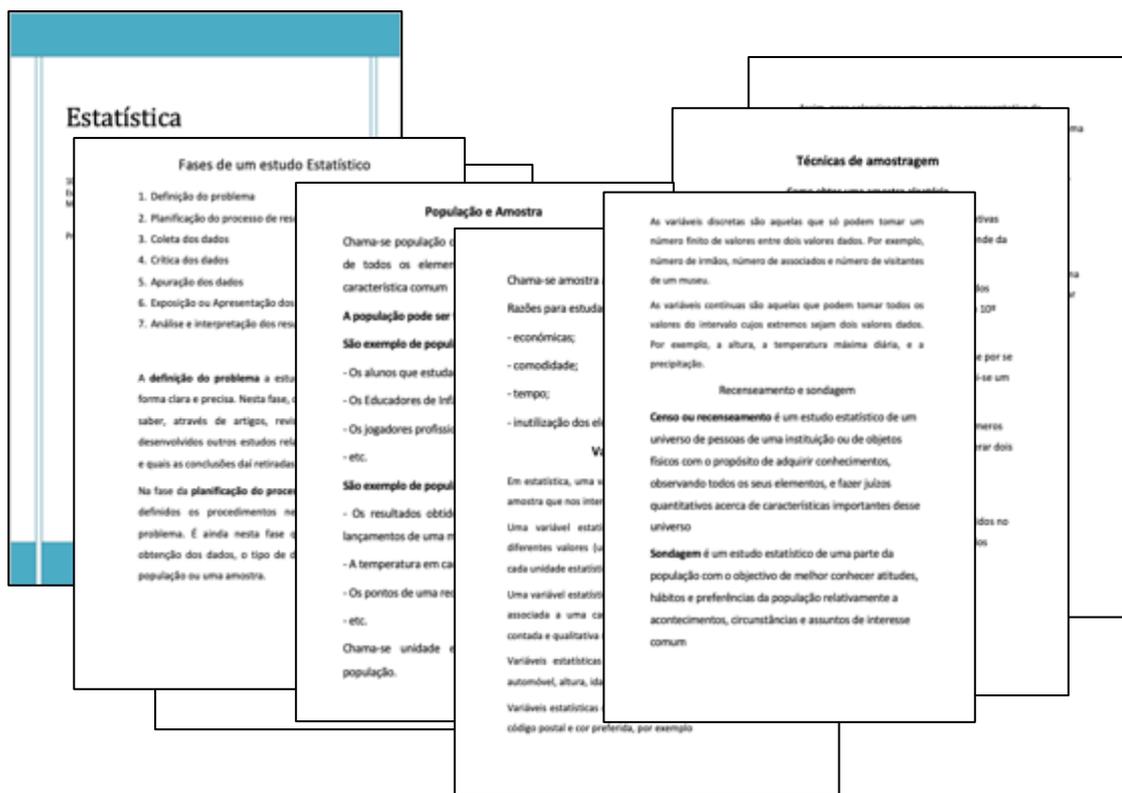


Figura 30 - Módulo 3 - Projeto 1: 2ª tarefa - Trabalho em Word de um aluno do 10º Ano publicado no seu Padlet

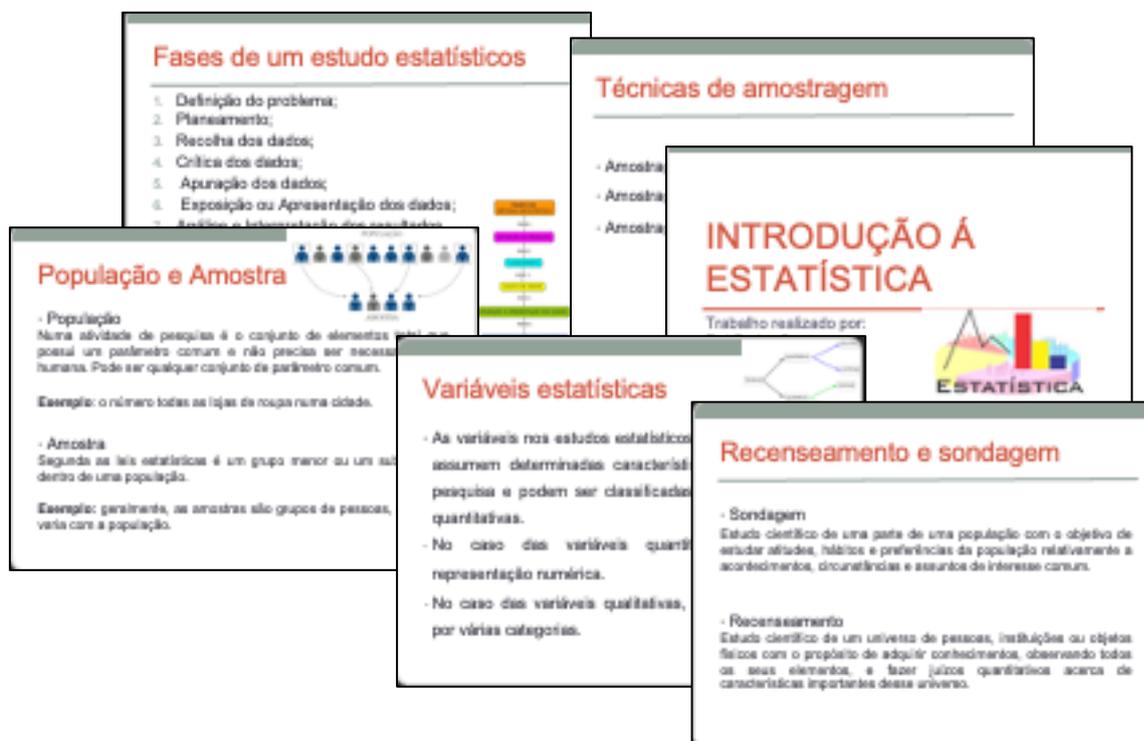


Figura 31 - Módulo 3 - Projeto 1: 2ª tarefa - Slides do PowerPoint do trabalho de um aluno do 10º ano publicado no Padlet

Os alunos mostraram-se empenhados e interessados. Cada um criou e partilhou o seu *Padlet* com facilidade, o que contribuiu para promover a autonomia e a motivação dos discentes.

No Anexo E deste trabalho encontra-se o *link* para o *Padlet* criado por cada um dos alunos.

3.4.1.2. Quizizz

Concluída a apresentação dos trabalhos e utilizando a plataforma *Quizizz* foram aplicados à turma dois questionários (Figura 32)



Figura 32 - Módulo 3 - *Quizizz*: Introdução ao estudo da estatística; Classificação de variáveis estatísticas

Com a sua aplicação pretendeu-se verificar se os conceitos estatísticos abordados foram devidamente percebidos.

Os questionários completos destes dois *Quizizz* encontram-se no Anexo C, assim como o *link* de acesso aos mesmos.

O questionário 1, “Introdução ao Estudo da Estatística”, é constituído por onze perguntas de escolha múltipla sobre os vários conceitos estudados, nomeadamente, população, amostra e variáveis estatísticas (Figuras 33 e 34).



Figura 33 - Módulo 3 - *Quizizz*: Questão 10 (Introdução ao estudo da Estatística)

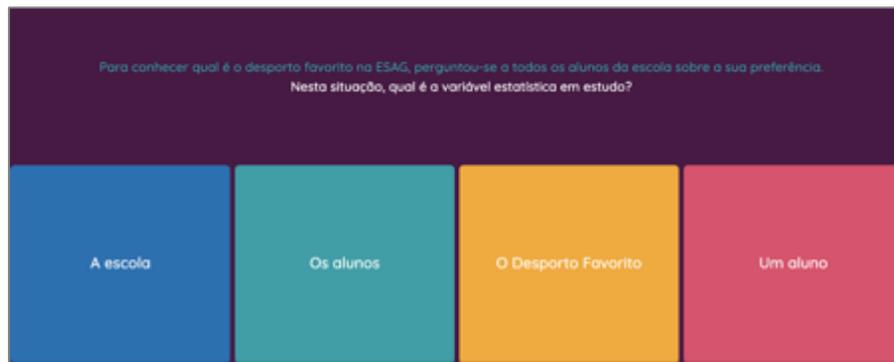


Figura 34 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 11 (Introdução ao estudo da Estatística)



Figura 35 - Módulo 3 - Excerto do relatório - Quizizz: Introdução à Estatística e resultado obtido pela turma

Atendendo ao perfil dos alunos, o resultado obtido de 52% de respostas certas foi razoável. Alguns comentaram ter sido a primeira vez que tiraram positiva a matemática (Figura 35).

O questionário 2, “Classificação de variáveis estatísticas”, é constituído por trinta e duas perguntas de escolha múltipla sobre identificação e classificação das variáveis estatísticas (Figuras 36 a 39).



Figura 36 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 1 (Classificação de variáveis estatísticas)



Figura 37 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 2 (Classificação de variáveis estatísticas)



Figura 38 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 4 (Classificação de variáveis estatísticas)



Figura 39 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 29 (Classificação de variáveis estatísticas)

Terminado o questionário, fez-se a análise com os alunos do relatório das respostas dadas, com destaque sobre as erradas, pois desta vez os resultados foram bastante fracos. Só 23% de escolhas acertadas (Figura 40).

Classificação de Variáveis Estatísticas	17	23%
Concluído 8 months ago		

Figura 40 - Módulo 3 - Quizizz: 1º Relatório (Classificação de variáveis estatística)

Os alunos não distinguiam as variáveis estatísticas. A resposta à pergunta 27 do questionário é um exemplo desta lacuna (Figura 41).

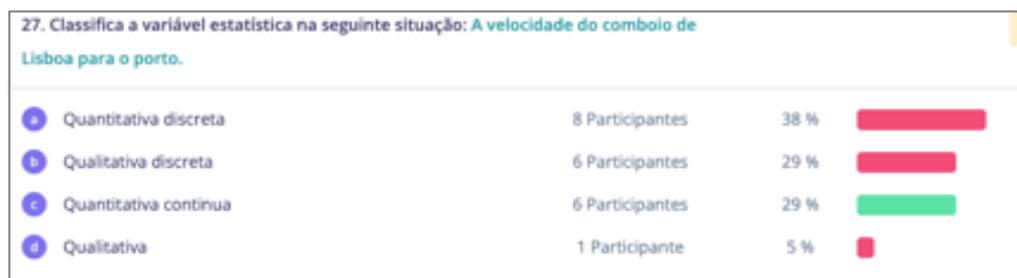


Figura 41 - Módulo 3 - Quizizz: Relatório por perguntas (Classificação de Variáveis Estatísticas)

Com a proposta de repetir o questionário, estiveram bastante atentos e participativos durante a apresentação do relatório das respostas dadas. Em conjunto com a professora, fez-se a análise de cada uma das perguntas e esclareceram-se as dúvidas. Numa das aulas seguintes, aplicou-se o mesmo questionário e os resultados melhoraram substancialmente, pois passaram de 23% para 56% de respostas certas, consolidando desta forma os conteúdos abordados (Figura 42).



Figura 42 - Módulo 3 - Quizizz: 2º Relatório (Classificação de variáveis estatísticas)

Estes questionários funcionarem como um jogo motivam e estimulam os alunos. Também o facto do *feedback* da professora ser dado de imediato, mantém os discentes atentos à correção das respostas onde falharam.

3.4.1.3. Microsoft Excel

Passou-se para a etapa seguinte que teve como objetivo a organização dos dados em tabelas e gráficos. Nesta sequência didática pretende-se que os alunos desenvolvam a aprendizagem a partir de dois recursos: **1º Caderno diário, material de escrita e de desenho, calculadora básica e 2º Microsoft Excel.**

Projeto 2 – Tabela de frequências para Dados Qualitativos

Antes da realização das atividades constantes no projeto 2, em trabalho de pares, foram resolvidos, no caderno diário, os exercícios finais que constam das *Aplicações* do manual.

Na vertente TIC da disciplina, os alunos adquiriram as competências básicas de *Excel*. A turma estava pronta para a concretização desta atividade que consistiu numa ficha orientada (Anexo B – Módulo 3) sobre a utilização do *Excel* na construção de tabelas de frequências simples (absolutas e relativas) e na respetiva interpretação de resultados. Na primeira pergunta pretende-se que os alunos aprendam a construir uma

	A	B	C	D	E	F
1	Animal					
2	Cão		1.1 O animal doméstico de cada aluno .			
3	Gato					
4	Cão		1.2 Qualitativos , porque é uma variável não numérica .			
5	Cão					
6	Gato		1.3.2			
7	Gato					
8	Furão		Animal	Frequência absoluta	Frequência Relativa	Perce
9	Gato		Cão	6	0,3	
10	Gato		Gato	9	0,45	
11	Tartaruga		Furão	1	0,05	
12	Tartaruga		Tartaruga	4	0,2	
13	Tartaruga		Total	20	1	
14	Cão					
15	Gato		1.4 A turma tem 20 pessoas . O animal que mais alunos têm			
16	Tartaruga					
17	Gato	1.5	13			
18	Gato					
19	Gato	1.8	30%			
20	Cão					
21	Cão	1.9	Tartaruga			
22						
23		1.10	50%			

Animal	Frequência absoluta	Frequência relativa	Porcentagem
Cão	6	0,30	30%
Gato	9	0,45	45%
Furão	1	0,05	5%
Tartaruga	4	0,20	20%
Total	20	1	100%

Figura 44 - Módulo 3 - Projeto 2: Exercício1 (Exemplos de trabalhos apresentados)

O facto da turma ter iniciado o *Excel* nas aulas da vertente TIC, foi uma mais valia na realização desta atividade. Contudo, alguns alunos demonstraram dificuldade em utilizar a função necessária ou definir a fórmula adequada ao cálculo de cada frequência e só o trabalho colaborativo entre os discentes, assim como o esclarecimento constante de dúvidas com as professoras, levou a ultrapassar este constrangimento.

Projeto 3 – Tabelas para dados Quantitativos Discretos e construção de Gráficos

Como introdução à realização do projeto3 (Anexo B - Módulo3), recorrendo à projeção do ecrã e utilizando o *Microsoft Excel*, a professora orientou a construção de gráficos de barras e de gráficos circulares, que já tinham sido resolvidos, no caderno diário com recurso a material de desenho. Os alunos mostraram entusiasmo, principalmente na construção do gráfico circular, pois quando o fizeram manualmente, apresentaram grande dificuldade na utilização do transferidor e concluíram que “com o Excel, o difícil ficou fácil”. De seguida, passaram para a concretização do Projeto3 (Figura 45).

2. A professora de matemática perguntou aos alunos de uma turma o número de irmãos de cada um e registou os resultados pela ordem em que eles foram respondendo

0	4	1	4	0	0	0	1	1	1
1	1	2	1	1	2	0	2	1	1

- 2.1. Identifica e classifica a variável estatística em estudo.
- 2.2. Com os dados obtidos, constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas (%) simples e acumuladas.
Nota: conclui, como utilizar o Excel, para obter as frequências acumuladas.
- 2.3. Observa a tabela e escreve um texto sobre essa análise.
- 2.4. Constrói os gráficos de barras das frequências:
 - 2.4.1. absolutas.
 - 2.4.2. absolutas acumuladas.
 - 2.4.3. relativas
 - 2.4.4. relativas acumuladas.
- 2.5. Constrói o gráfico circular que represente a situação.

Figura 45 - Módulo 3 - Projeto 3: Exercício2

Durante a realização destas atividades, confirmou-se facilidade na utilização do *Microsoft Excel* na construção das tabelas de frequências (incluindo no cálculo da frequência acumulada) e na construção de gráficos. Os trabalhos finalizados foram publicados no *Padlet* (Anexo E). A Figura 46 apresenta o trabalho de um aluno.

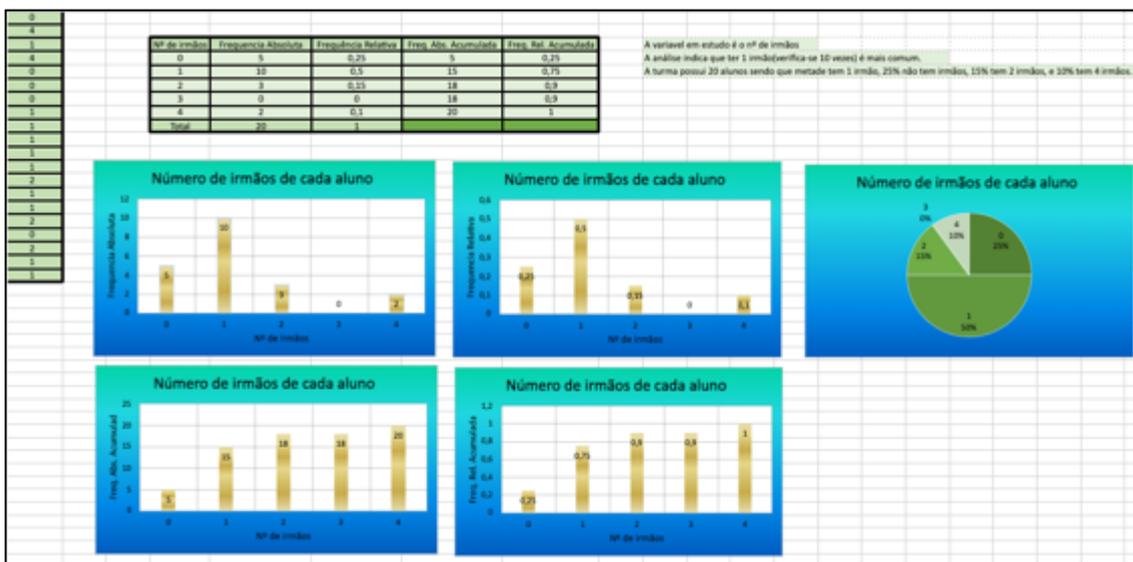


Figura 46 - Módulo 3 - Projeto 3: Trabalho de um aluno do 10º Ano

Projeto 4 – Tabelas para dados Quantitativos Contínuos e construção de Gráficos

Antes da realização das atividades constantes no projeto 4 (Anexo B – Módulo 3), em trabalho de pares, foram resolvidos, no caderno diário, os exercícios finais que constam das *Aplicações* do manual. A turma começava a mostrar relativa facilidade em utilizar o *Microsoft Excel*. Pretendeu-se que acrescentassem ao que aprenderam a fazer, as tabelas e os gráficos, desta vez das variáveis quantitativas contínuas. Promovendo a autonomia dos discentes foram fornecidos vários *links* para a visualização de vídeos que serviram de apoio à resolução das tarefas propostas (Figura 47).

Acompanhando as orientações dos vídeos (disponíveis no *Youtube*) foi com alguma facilidade que construíram a tabela e os gráficos pedidos (Figura 48). Em todos os trabalhos (Anexo E) foram claras as dificuldades evidenciadas pelos alunos em tirar as conclusões pedidas em 1.3. Durante a apresentação dos trabalhos realizados fizeram-se essas correções oralmente e os alunos tiveram hipótese de os melhorar, mas, atendendo ao seu perfil e como era de prever, tal não se verificou. Como disse um aluno: “Stora, assim já tenho positiva? Nunca tirei positiva a matemática. Está bem assim.”

Vídeo com informação sobre os procedimentos necessários para realizares as tarefas propostas:

https://www.youtube.com/watch?v=Q7dVExLsMg4&ab_channel=JoãoMateus

Mais alguns vídeos sobre o assunto:

<https://www.youtube.com/watch?v=ixjUdAU44JM>

<https://www.youtube.com/watch?v=Aaga1tZUq8>

<https://www.youtube.com/watch?v=77YGoSNktSo>

<https://youtu.be/z558quQIQhI>

1. Considera o seguinte conjunto de dados relativos a SMS, enviados, a partir de um determinado telemóvel, durante 60 dias.

8	10	12	25	32	44	83	90	91	98	12	16
9	15	23	41	53	82	91	87	55	43	73	75
13	18	27	31	42	51	63	78	82	91	17	27
82	80	10	15	35	42	44	48	53	62	84	83
60	73	92	31	42	63	67	77	91	84	57	80

1.1. Na situação apresentada, identifica e classifica a variável em estudo.

1.2. Com os dados obtidos, constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas (%) simples e acumuladas.

1.3. Por análise da tabela, retira algumas conclusões.

1.4. Constrói o histograma de frequências absolutas e o respetivo polígono de frequências.

Figura 47 - Módulo 3 - Projeto 4: Pergunta 1

8	10	12	25	32	44	83	90	91	98	12	16
9	15	23	41	53	82	91	87	55	43	73	75
13	18	27	31	42	51	63	78	82	91	17	27
82	80	10	15	35	42	44	48	53	62	84	83
60	73	92	31	42	63	67	77	91	84	57	80

n	Mínimo	Máximo	Amplitude da amostra	k-número de classes	h-amplitude da classe
60	8	98	90	8	12

Número de classe	Lim inferior da classe	Lim superior da classe	Ponto médio da classe	Frequência Absoluta	Acumulada de classe	Freq Absoluta de Classe	Freq relativa de classe
i	l	L	xi	fi	pi	fi	pi
		8	2			0	0
1	8	20	14	12	20%	12	20%
2	20	32	26	18	30%	6	10%
3	32	44	38	25	42%	7	12%
4	44	56	50	32	53%	7	12%
5	56	68	62	38	63%	6	10%
6	68	80	74	43	72%	5	8%
7	80	92	86	58	97%	15	25%
8	92	104	98	60	100%	2	3%
			110			0	0

1.1. Sms mandados em 60 dias

1.3. 72% das pessoas mandaram mais de 6 sms

Gráfico de linhas que mostra o polígono de frequências absolutas. O eixo horizontal representa o ponto médio da classe (2, 26, 50, 74, 98) e o eixo vertical representa a frequência absoluta (0 a 16). A linha conecta os pontos (2,0), (14,12), (26,18), (38,25), (50,32), (62,38), (74,43), (86,58), (98,60).

Histograma de frequências absolutas com barras azuis. O eixo horizontal representa o ponto médio da classe (2, 26, 50, 74, 98) e o eixo vertical representa a frequência absoluta (0 a 16). As alturas das barras correspondem às frequências absolutas de cada classe.

Histograma de frequências relativas com barras azuis. O eixo horizontal representa o ponto médio da classe (2, 26, 50, 74, 98) e o eixo vertical representa a frequência relativa (0% a 30%). As alturas das barras correspondem às frequências relativas de cada classe.

Figura 48 - Módulo 3 - Projeto 4: Resposta de um aluno do 10º Ano

Projeto 5 – Cálculo das medidas estatísticas

Nas atividades que constituem este projeto 5 (Anexo B – módulo 3) pretendeu-se de novo, a passagem da resolução de exercícios no caderno diário para a utilização do *Microsoft Excel*.

Terminada a abordagem de todos os conteúdos necessários e depois do trabalho de pares, na realização de mais exercícios do manual, os alunos passaram para a execução do projeto5 (Anexo B – Módulo3) (Figura 49).

Medidas Estatísticas para Dados Quantitativos Discretos

1. O número de páginas dos livros da coleção do Afonso tem a seguinte distribuição:

48	96	64	96	96	80	80	64	96	48	96	80
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1.1. Determina a *média*, a *moda* e a *mediana* do número de páginas por livro.

1.2. O Afonso vai adquirir outro livro.
Quantas páginas terá de ter o livro para que o número médio de páginas seja 80?

1.3. Indica os valores dos *primeiro*, *segundo* e *terceiro* quartis e constrói o diagrama de extremos e quartis.
Vídeo que te explica o procedimento a seguir para construíres o diagrama de extremos e quartis.
https://www.youtube.com/watch?v=iBh1laHUXds&ab_channel=ConsultórioDigitalMatemática

Figura 49 - Módulo 3 - Projeto 5: Pergunta 1

Verificou-se pouca dificuldade no uso das funções do *Microsoft Excel* “Média”, “Moda”, “Mediana” e “Quartil.Inc”. Quanto à construção do diagrama de extremos e quartis foi um procedimento que, para a maioria dos alunos, não ficou bem consolidado (Figura 50). Terá de ser revista a forma de o abordar com a utilização das ferramentas digitais, pois recorrendo ao *GeoGebra* a sua construção será mais fácil e intuitiva.

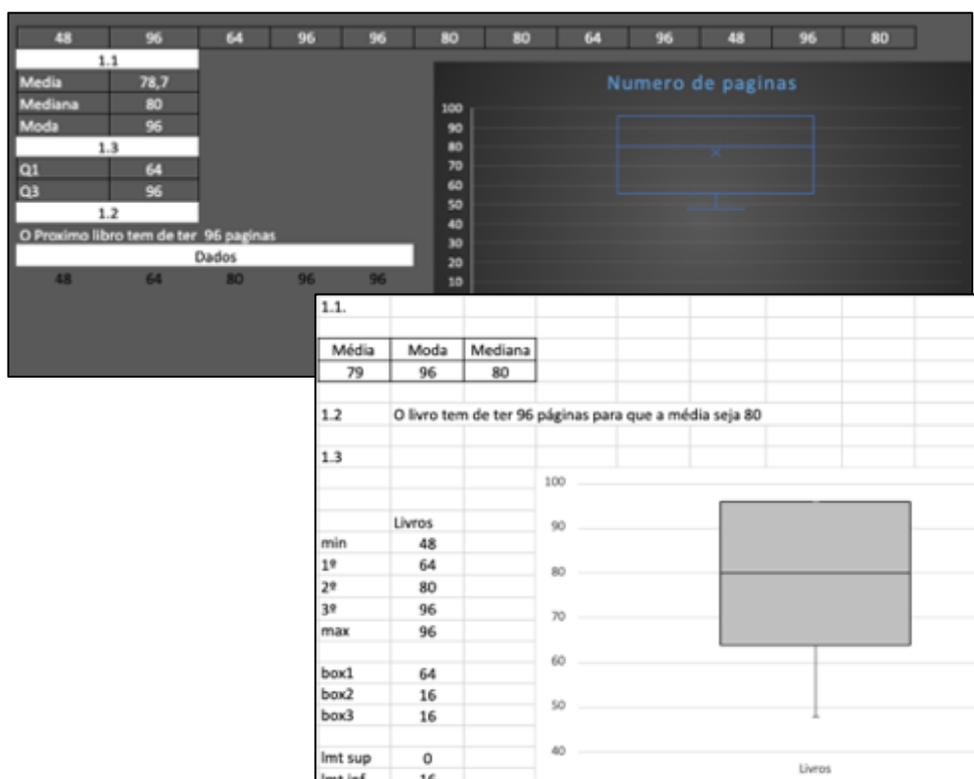


Figura 50 - Módulo 3 - Projeto 5: Resposta de dois alunos do 10º Ano à pergunta 1.

Na pergunta 2, os dados são quantitativos contínuos e pretende-se a utilização do *Microsoft Excel*, para a construção do diagrama de extremos e quartis. Mais uma vez, os alunos têm acesso a um vídeo explicativo dessa construção (Figura 51).

2. Os dados seguintes dizem respeito ao tamanho da carapaça, em cm, de 48 tartarugas (24 machos e 24 fêmeas)

Tartaruga macho	35	35	35	37	37	38	38	39	39	40	40	40
	40	41	41	41	42	43	44	45	45	45	46	47
Tartaruga fêmea	38	38	42	42	44	46	48	49	50	51	51	51
	51	51	53	55	56	57	60	61	62	63	63	67

Indica os valores dos primeiro, segundo e terceiro quartis e constrói o diagrama de extremos e quartis relativos ao tamanho das carapaças das tartarugas machos e das tartarugas fêmeas.

Vídeo que te explica o procedimento a seguir para construíres o diagrama de extremos e quartis.

<https://youtu.be/Cu4iNkZMauE>

Figura 51 - Módulo 3 - Projeto 5: Pergunta 2.

Na pergunta 3, mais uma vez, os dados são quantitativos contínuos e pretende-se de novo a utilização do *Microsoft Excel*, para a construção da tabela de frequências absolutas e relativas, simples e acumuladas e no cálculo das medidas estatísticas estudadas. Os alunos terão de estabelecer as fórmulas para o preenchimento das duas últimas colunas da tabela, necessárias ao cálculo da média e por observação da tabela indicar a classe modal e a classe mediana. Por último, é pedida a construção dos histogramas das respetivas frequências e os polígonos de frequências a eles associados (Figuras 52 e 53).

Medidas Estatísticas para Dados Quantitativos Contínuos

3. Na operação "Páscoa Feliz", da GNR, foi controlada, durante uma hora, a velocidade dos automóveis ao quilómetro 100 da Autoestrada Lisboa-Algarve. Na tabela abaixo encontram-se distribuídas as velocidades registadas pela GNR nessa operação.

3.1. Copia a tabela para uma folha de cálculo do *Excel* e completa-a.

Velocidade (km/h)	n_i	f_i (%)	N_i	F_i (%)	x_i (marca da classe)	$x_i \times n_i$
[80 , 90[	100					
[90 , 100[	160					
[100 , 110[	220					
[110 , 120[	240					
[120 , 130[	200					
[130 , 140[	80					
Total						

Nota: As duas últimas colunas da tabela são necessárias para o cálculo da média pedida na pergunta 3.3.

3.2. Completa:
 A variável estatística em estudo é _____ e classifica-se como _____
 Durante o controlo da velocidade, passaram no quilómetro 100 da autoestrada _____ carros _____ veículos passaram a menos de 100 km/h.
 _____ % de veículos passaram com excesso de velocidade, isto é, a mais de 120 km/h.

3.3. Determina a média, e indica a classe modal e a classe mediana.

3.4. Constrói o histograma de frequências absolutas e o respetivo polígono de frequências.
 Indica um valor aproximado para a moda.

3.5. Constrói o polígono de frequências relativas acumuladas e, a partir do gráfico, indica valores aproximados dos primeiro, segundo e terceiro quartis.

Figura 52 - Módulo 3 - Projeto 5: Pergunta 3.



Figura 53 - Módulo 3 - Projeto 5: Resposta de um aluno às perguntas 2. e 3.

Diversificando estratégias, depois de terminado o projeto 5 (Anexo B), recorreu-se ao manual, onde estão explicados pormenorizadamente os passos a seguir para obter as medidas estatísticas dadas, utilizando a **calculadora gráfica**, à qual se acrescentou o desvio padrão.

Os alunos, em trabalhos de pares, resolveram todos os exercícios das *Aplicações* do manual relativos a esta matéria. Depois, de novo, utilizando a plataforma *Quizizz* aplicou-se mais um questionário (Figuras 54 a 58).



Figura 54 - Módulo 3 - Quizizz: Medidas de localização e de dispersão

Pretende-se com este Quizizz (Anexo C) consolidar a noção das diferentes medidas estatísticas



Figura 55 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 1 (Medidas de localização e dispersão)

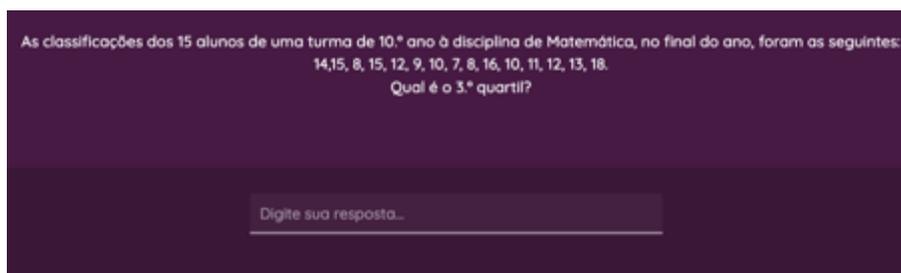


Figura 56 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 6 (Medidas de localização e dispersão)

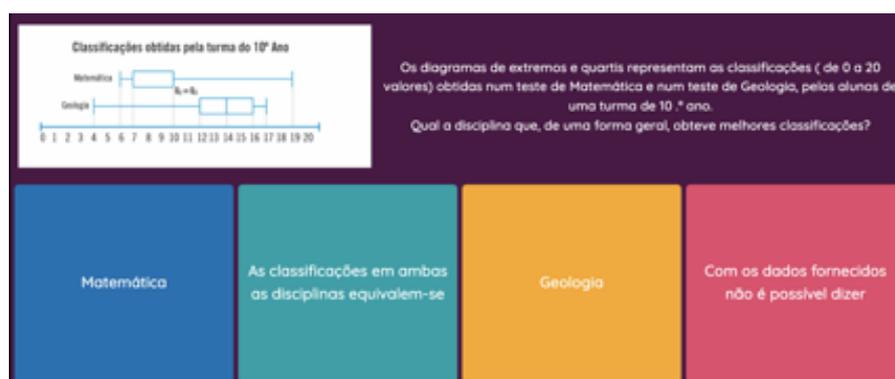


Figura 57 - Módulo 3 - Quizizz: Questão 9 (Medidas de localização e dispersão)

Neste Quizizz, os resultados ficaram aquém do esperado (Figura 58), o que implicou uma análise cuidadosa com a turma sobre as respostas dadas, refletindo em conjunto com os alunos sobre as erradas.



Figura 58 - Módulo 3 - Quizizz: Relatório (Medidas de localização e de dispersão)

Concluídos os conteúdos deste módulo realizou-se uma avaliação sumativa escrita (Anexo D).

Tinha ficado acordado entre as docentes de TIC e Matemática que a classificação final à disciplina de GMMI seria uma média ponderada entre os conteúdos de Matemática (60%) e os de TIC (40%). Os discentes fizeram também a sua autoavaliação (preenchendo um formulário do *Google Forms*) que em conformidade com a avaliação das professoras, determinou a avaliação final dos alunos no módulo 3.

3.4.2. Módulo 4 - Estatística e Soluções Informáticas II

Diversificando o uso das ferramentas tecnológicas, uma vez que os discentes já tinham utilizado o **GeoGebra** em módulos anteriores, passou-se para a utilização deste software.

3.4.2.1. GeoGebra

Projeto 0 - Dados Bivariados

No Projeto 0 (Anexo B – Módulo 4), foi disponibilizada aos alunos, o *link* (Figura 59), para a realização de uma atividade no *GeoGebra* constituída por várias tarefas.



Figura 59 - Módulo 4 - Projeto 0: Link fornecido aos alunos

Acedendo à atividade (Figura 60), de forma lúdica e atrativa, os discentes perceberam o que são **dados bivariados**, que a sua representação gráfica é denominada por **diagrama de dispersão** ou **nuvem de pontos**, o tipo de associação entre os dados e como se quantifica, através do **coeficiente de correlação**.

Dados Bivariados

Autor: Isabel Cristina Barbosa Ferreira

O que são dados bivariados?

Por vezes a População que se pretende estudar, aparece sob a forma de pares de valores, isto é, cada indivíduo ou resultado experimental, contribui com um conjunto de dois valores.

A amostra de dados bivariados pode ser representada por:

$$(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_i, y_i), \dots, (x_n, y_n)$$

e a sua representação gráfica é feita através de um gráfico a que se dá o nome de **diagrama de dispersão** ou **nuvem de pontos**.

Exemplos de Diagramas de Dispersão

Ver no YouTube

Exemplo de um Diagrama de Dispersão

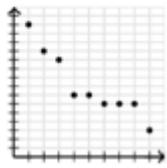
Quando observamos um diagrama de dispersão, devemos ser capazes de descrever a associação que vemos entre as duas variáveis.

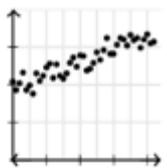
Figura 60 - Módulo 4 - Excerto do Projeto 0: Atividade no GeoGebra

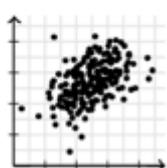
No desenrolar desta atividade estavam incluídas várias perguntas de escolha múltipla e a última tarefa era construir um diagrama de dispersão. Todos os discentes mostraram empenho e interesse na realização desta atividade e resolveram-na sem dificuldade (Figura 61)

Tarefa 1: Questão 1
 Seleciona o diagrama de dispersão que melhor se encaixa nesta descrição

"Há uma associação linear,
 Assinale a sua resposta aqui

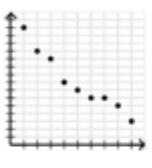
A 

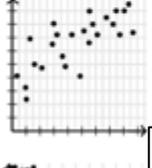
B 

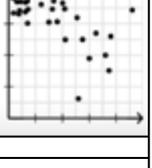
C 

Tarefa 2: Questão 2
 Seleciona o diagrama de dispersão que melhor se encaixa nesta descrição:

"Há uma associação linear, negativa e moderadamente forte entre as duas variáveis com alguns potenciais outliers".
 Assinale a sua resposta aqui

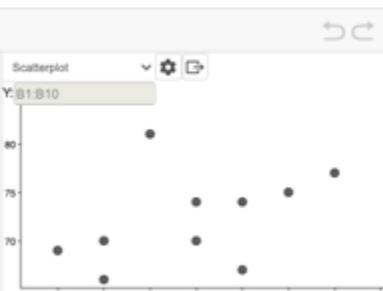
A 

B 

C 

Tarefa 6

	A	B	C
1	71	74	
2	68	69	
3	72	74	
4	69	70	
5	74	77	
6	73	75	
7	71	70	
8	70	81	
9	69	66	
10	72	67	
11			



Tarefa 4: Questão 4
 Considera os diagramas de dispersão: (A), (B), (C), (D), (E) e (F)








Identifica o(s) diagrama(s) que apresentam uma correlação positiva

Assinale a sua resposta aqui

A (B) e (D)

B (E)

C (A), (C) e (F)

Figura 61 - Módulo 4 - Respostas de alguns alunos do 10º Ano às questões da atividade Projeto0

Projeto 1 - Construção de Diagramas de Dispersão

Finalizado o Projeto0 e para treinar os conteúdos adquiridos, o Projeto1 (Anexo B – Módulo 4) consistiu na construção de mais diagramas de dispersão (Figura 62).

Projeto 1 Utilização do GeoGebra na construção de Diagramas de Dispersão

Nota: Quando terminares o trabalho, publica-o no teu Padlet

1. Constrói um diagrama de dispersão para cada um dos seguintes conjuntos de dados.

1.1.

X	6	8	7	12	10	13	8	9	14	15
Y	5	10	6	8	8	12	3	12	15	10

1.2.

X	2	4	10	12	5	13	15	14	7	8
Y	3	5	8	14	6	11	17	15	7	6

1.3.

X	15	10	14	8	5	5	3	4	1	7
Y	2	7	4	10	12	14	12	13	15	10

Figura 62 - Módulo 4 - Projeto 1: Pergunta 1

Nesta atividade, apesar do enunciado sugerir só a utilização do *GeoGebra*, foi solicitada, também, a utilização do *Microsoft Excel* para a construção dos vários diagramas de dispersão pedidos. No final, pretendia-se que os alunos verificassem qual das ferramentas seria a mais fácil de utilizar (Figura 63). A maioria dos alunos fez o que lhes foi solicitado e considerou igualmente simples a utilização do *Microsoft Excel* ou do *GeoGebra* na construção dos diagramas de dispersão.

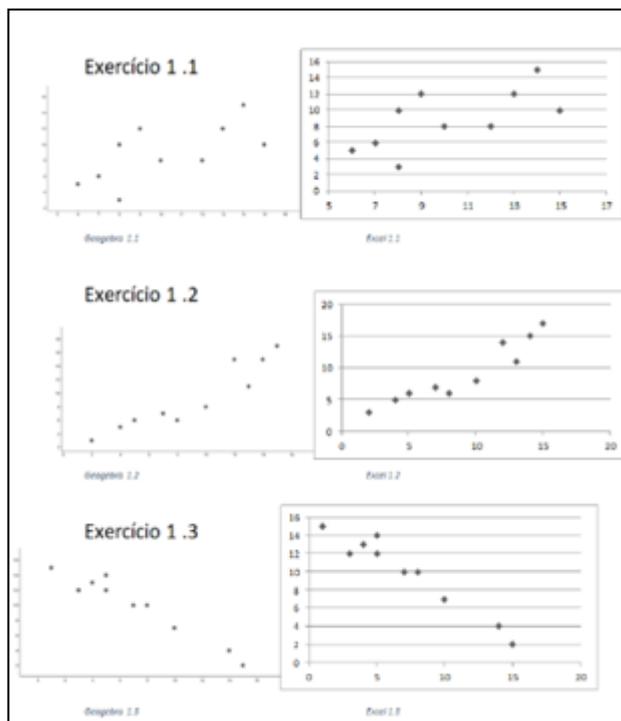


Figura 63 - Módulo 4 - Projeto 1: Resposta de um aluno à pergunta 1

Além do treino da construção destes diagramas, esta atividade pretendeu também praticar a sua interpretação, como por exemplo na pergunta 5 (Figura 64)

5. Foi realizado um estudo estatístico para averiguar se existe alguma relação entre a idade dos homens e a idade das mulheres que constituem um casal. Os dados recolhidos estão representados no seguinte diagrama de dispersão.

5.1. Quantos casais foram inquiridos neste estudo?
 5.2. Um dos homens inquiridos tem 36 anos de idade. Qual a idade da sua mulher?
 5.3. Uma das mulheres inquiridas tem 24 anos de idade. Qual é a idade do seu marido?
 5.4. Representa os dados do diagrama de dispersão numa tabela.
 5.5. Determina o centro de gravidade da distribuição.
 5.6. Encontras alguma relação entre a idade de um homem e a idade de uma mulher do mesmo casal?

Figura 64 - Módulo 4 - Projeto 1: Pergunta 5

Os alunos não apresentaram dificuldade em resolver os exercícios que constam desta ficha, como se pode visualizar nas respostas de um dos alunos (Figura 65).

5-

5.1- 15 casais foram inquiridos neste estudo.

5.2- A mulher tem 29 anos.

5.3- O seu marido tem 19 anos.

5.4-

Idade dos Homens	19	21	21	24	26	27	28	31	33	36	38	42	46	47	59
Idade das Mulheres	18	18	24	21	28	23	22	27	24	29	30	38	44	39	48

5.5-

MédiaX	34,2143
MédiaY	27,5
Sx	11,1575
Sy	7,9494
r	0,8859
ρ	0,8953
Sxx	1618,3571
Syy	821,5
Sxy	1021,5

Centro de gravidade (34,2;27,5)

5.6-

R = 0,89

Conclusão: Como o coeficiente de correlação é 0,89 significa que existe uma relação forte entre as duas variáveis, que na pratica indica que no casal, a idade do homem é próxima da idade da mulher.

Figura 65 - Módulo 4 - Projeto 1: Resposta de um aluno à pergunta 5

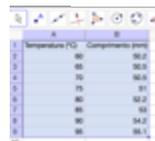
Projeto 2 - Determinação da equação da reta regressão

O Projeto2 (Anexo B- Módulo 4) teve como objetivo a determinação da equação da reta de regressão que é a reta que melhor se aproxima dos pontos de uma distribuição.

A utilização deste software na determinação desta reta é simples. A saber:

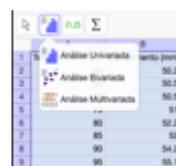
- Abre-se a folha de cálculo  Planilha de Cálculos

- Colocam-se os dados:



Temperatura (°C)	Velocidade (km/h)
80	50,2
80	50,5
75	50,5
75	51
80	52,2
80	52
80	54,2
80	55,1

- Seleccionam-se os dados, ativa-se a opção Análise Bivariada e de imediato aparece o diagrama de dispersão.



Análise Univariada	50,2
Análise Bivariada	50,5
Análise Multivariada	50,5
	51
	52,2
	52
	54,2
	55,1



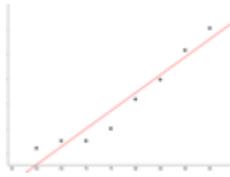
- No modelo de Regressão selecciona-se Linear e surge a equação da reta de regressão

Modelo de Regressão

Nenhum $y = 0.1464x + 40.7393$

Linear

- Simultaneamente aparece o gráfico da reta:



Depois de explicar à turma este procedimento deu-se início à resolução do Projeto 2 (Figura 66).

Exercício 1

O Sr. José é produtor de castanhas. O preço a que vende o quilo de castanhas depende, essencialmente, da sua produção anual.

A tabela relaciona a quantidade de castanhas apanhadas pelo Sr. José, nos últimos anos, com o seu preço de venda.

Quantidade (kg)	250	400	350	200	100
Preço (€/kg)	1,3	1,1	1,2	1,5	1,1

Recorre ao GeoGebra para:

1. construíres a nuvem de pontos relativa a esta distribuição.
2. indicares a reta de regressão linear da distribuição.
3. fazer uma previsão para o preço do quilo de castanhas, num ano em que a produção atinja os 300 kg.

Figura 66 - Módulo 4 - Projeto 2: Exercício 1

Os alunos perceberam com relativa facilidade a construção da reta de regressão com o *GeoGebra*(Figura 67)

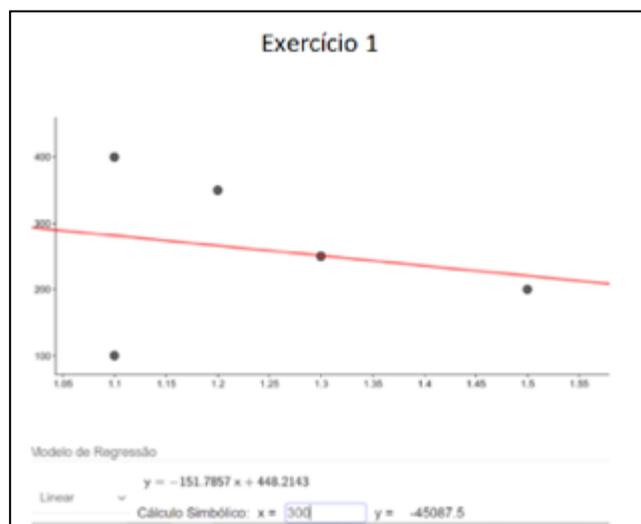


Figura 67 - Módulo 4 - Projeto 2: Resposta de um aluno à pergunta 1

No cálculo da equação da reta de regressão, os discentes foram unânimes em optar pela utilização do *GeoGebra*, em detrimento do *Microsoft Excel*, dada a facilidade com que se introduz os dados e se obtém a resposta pretendida. O *GeoGebra* é sem dúvida uma ferramenta adequada para auxiliar o ensino da matemática. No estudo dos dados bivariados foi fundamental para manter os alunos interessados nas atividades.

3.4.2.2. Google Forms

Concluída a matéria de estatística, partiu-se para a elaboração do trabalho final de avaliação, onde se pretendeu que os alunos colocassem na prática o que aprenderam. Consistiu num estudo estatístico sobre os alunos do ensino profissional da escola. Utilizando o *Google Forms*, em grupos de trabalho, elaboraram um questionário a aplicar (Anexo E – Módulo 4).

Estudo Estatístico
Este questionário destina-se a fazer um estudo estatístico sobre os alunos do Ensino Profissional da ESAJ. Os dados recolhidos neste inquérito são anónimos.

A funcionalidade Guardar está disponível.

***Obrigatório**

Qual é o transporte que te permite ir à escola?

- Carro
- Autocarro
- Moto
- Metro
- Outra: _____

Qual é a tua marca de roupa preferida? *

A sua resposta: _____

Qual é a distância, em km, no teu percurso Casa-Escola?

A sua resposta: _____

Quantos animais de estimação tens em casa? *

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- Outra: _____

Quantos irmãos tens? *

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Outra: _____

Qual a disciplina em que tens mais dificuldade? *

A sua resposta: _____

Qual é a tua disciplina favorita? *

A sua resposta: _____

Figura 68 - Módulo 4 - Trabalho Final: Excerto do questionário aplicado às turmas

O questionário era composto por 29 perguntas (Figura 68), essencialmente, sobre os hábitos e os passatempos dos alunos. As respostas ficaram organizadas, na *Drive*, numa folha de cálculo (Figura 69), (Anexo D – Módulo 4)

Grupo	V	V	IV	VII	I	II	VII	IV	III	II	III		
10 ^o N	Nome do aluno que respondeu ao inq.	Em tempo de aula, qual é o nº de horas de transporte que usas?	Que horas, qual o tempo de aula que usas para ir à escola?	Qual o transporte que usas para ir à escola?	Em tempo de aula, qual o nº de horas de transporte que usas para ir à escola?	Qual o tempo de aula que usas para ir à escola?	Quanto tempo de aula usas para ir à escola?	Quanto tempo de aula usas para ir à escola?	Qual é a disciplina em que tens mais dificuldade?	Quanto tempo de aula usas para ir à escola?	Em tempo de aula, qual o nº de horas de transporte que usas?		
	1	7	5	Físico Química	1	Simulação	20	1	5	2,3	Educação Física	0	83
	1	5	12	Arquitetura	0	FPS	10	1	2	0,45	Programação	0	64
	1	7	9	Português	0	FPS	30	1	5	5	Nenhuma	0	62
	0	5	8	Físico Química	0	Luta	13	1	4	1	Programação	0	59
	0	4	4	Nenhuma	0	FPS	12	5	2	1,5	Programação	0	75
	0	4	4	Nenhuma	0	FPS	12	5	2	1,5	Programação	0	75

IV	VI	IV	VI	V	V	I	VII	I	I	III	VI	III	VI	VII
Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?	Qual é o nome do aluno?
Castanho	Castanho	Metro	FC Porto	2	Futebol	4	9	0,5	2	12	Futebol	182	1	25
Castanho	Castanho	A pé	Benfica	1	Basquetebol	0	20	0	3	7	Basquetebol	174	0	60
Castanho	Verdes	Metro	FC Porto	1	MMA	0	5	1	0	0	MMA	174	0	25
Preto	Castanho	Nenhum	FC Porto	0	Badminton	0	5	0	2	5	Nenhum	172	0	0
Castanho	Castanho	A pé	FC Porto	3	Basquetebol	4	16	0	1	8	Basquetebol	189	0	10
Castanho	Castanho	A pé	FC Porto	3	Basquetebol	4	16	0	1	8	Basquetebol	189	0	10
Castanho	Castanho	Autocarro	FC Porto	3	Futebol	3	8	0	0	7	Andebol	170	1	10
Castanho	Castanho	Carro	Benfica	0	Basquetebol	0	32	0	2	12	Basquetebol	178	0	30
Castanho	Verdes	Carro	FC Porto	5	Voleibol	0	0	3	0	0	ginásio	181	12	30
Castanho	Castanho	A pé	Benfica	1	Futebol	0	8	1	2	5	Basquetebol	180	0	0
Verdeilhio	Castanho	Carro	FC Porto	3	Futebol	0	8	1	4	8	Martinho	148	7	30
Castanho	Castanho	Autocarro	Benfica	2	Futebol	0	3	0	7	3	Futebol	176	1	35
Castanho	Castanho	Carro	FC Porto	3	Voleibol	4	4	1	2	1	Martinho	168	0	0
Castanho	Castanho	Carro	Benfica	2	Basquetebol	2	16	0	4	16	Martinho	176	0	0
Castanho	Castanho	Metro	Benfica	2	Futebol	0	10	0	8	12	Martinho	167	0	5
Preto	Castanho	Autocarro	FC Porto	1	Futebol	4	7	1	4	8	Martinho	165	3	5
Castanho	Castanho	A pé	FC Porto	0	Nenhum	0	10	0	7	4	Martinho	170	0	50
Preto	Castanho	Autocarro	Sporting	1	Futebol	4	10	0	2	18	Martinho	175	0	5
Preto	Castanho	Autocarro	FC Porto	0	ginásio	5	14	2	2	16	Psicina	181	0	0
Castanho	Castanho	Metro	FC Porto	3	Kick boxe	2	4	1	2	4	Kickboxe	178	1	35
Castanho	Castanho	A pé	Benfica	0	Futebol	4	8	1	1	4	Futebol	187	0	5
Castanho	Castanho	Carro	FC Porto	1	Futebol	0	15	0	4	8	Nenhum	175	0	10

Figura 69 - Módulo 4 - Trabalho Final de Avaliação: parte da grelha de Excel relativa ao 10^o

Depois, fez-se a distribuição pelos grupos de trabalho ficando cada grupo com 3 a 4 variáveis para estudar. Colocando em prática os conceitos adquiridos e com recurso ao *Microsoft Excel* e/ou *GeoGebra* efetuaram a análise e o tratamento dos dados. Os trabalhos foram publicados no *Padlet* (Anexo E) e as Figuras 70 a 72 apresentam excertos desses trabalhos.

Índice

- Introdução
- 1º Passo-Escolha das Variáveis
- 2º Passo-Organizar dados
- 3º Passo-Estudar os dados
- 4º Passo-Realizar os Gráficos
- 5º Conclusão

2º Passo-Organizar dados

Para tornar o trabalho mais fácil tivemos a organizar os dados de maneira a que o estudo dos dados fica-se facilitado

Aluno	Tempo de estudo	Tempo de jogo	Tempo de estudo	Tempo de estudo
1	10	15	15	15
2	15	20	20	20
3	20	25	25	25
4	25	30	30	30
5	30	35	35	35
6	35	40	40	40
7	40	45	45	45
8	45	50	50	50
9	50	55	55	55
10	55	60	60	60
11	60	65	65	65
12	65	70	70	70
13	70	75	75	75
14	75	80	80	80
15	80	85	85	85
16	85	90	90	90
17	90	95	95	95
18	95	100	100	100
19	100	105	105	105
20	105	110	110	110
21	110	115	115	115
22	115	120	120	120
23	120	125	125	125
24	125	130	130	130
25	130	135	135	135
26	135	140	140	140
27	140	145	145	145
28	145	150	150	150
29	150	155	155	155
30	155	160	160	160
31	160	165	165	165
32	165	170	170	170
33	170	175	175	175
34	175	180	180	180
35	180	185	185	185
36	185	190	190	190
37	190	195	195	195
38	195	200	200	200
39	200	205	205	205
40	205	210	210	210
41	210	215	215	215
42	215	220	220	220
43	220	225	225	225
44	225	230	230	230
45	230	235	235	235
46	235	240	240	240
47	240	245	245	245
48	245	250	250	250
49	250	255	255	255
50	255	260	260	260
51	260	265	265	265
52	265	270	270	270
53	270	275	275	275
54	275	280	280	280
55	280	285	285	285
56	285	290	290	290
57	290	295	295	295
58	295	300	300	300
59	300	305	305	305
60	305	310	310	310
61	310	315	315	315
62	315	320	320	320
63	320	325	325	325
64	325	330	330	330
65	330	335	335	335
66	335	340	340	340
67	340	345	345	345
68	345	350	350	350
69	350	355	355	355
70	355	360	360	360
71	360	365	365	365
72	365	370	370	370
73	370	375	375	375
74	375	380	380	380
75	380	385	385	385
76	385	390	390	390
77	390	395	395	395
78	395	400	400	400
79	400	405	405	405
80	405	410	410	410
81	410	415	415	415
82	415	420	420	420
83	420	425	425	425
84	425	430	430	430
85	430	435	435	435
86	435	440	440	440
87	440	445	445	445
88	445	450	450	450
89	450	455	455	455
90	455	460	460	460
91	460	465	465	465
92	465	470	470	470
93	470	475	475	475
94	475	480	480	480
95	480	485	485	485
96	485	490	490	490
97	490	495	495	495
98	495	500	500	500
99	500	505	505	505
100	505	510	510	510

Relatório de GMMI

Relatório do trabalho realizado em GMMI

Introdução

Este trabalho tem como objetivo explicar como procedemos para realizar o trabalho sobre a estatística onde tivemos de recolher dados de algumas turmas

1º Passo-Escolha das Variáveis

No início tivemos de escolher perguntas para realizar onde cada tinha de abordar uma variável estudada

Quanto tempo estudam por semana?

Que tipo de jogo jogam?

Na hora de estudar preferem estudar em casa ou no recreio?

Que horas do dia preferem estudar, por exemplo, manhã, tarde ou noite?

Na férias, preferem estudar mais ou não estudar?

4º Passo-Realizar os Gráficos

Depois do estudo e de corrigir tivemos de pegar nos dados e organizar de modo a conseguirmos fazer todos os

Valores que representaram de ano

Tempo de estudo

Tempo de jogo em fim de semana

Tempo de jogo em férias de verão

tipos de gráficos necessários

Prints

Conclusões

10ºFN

Este diagrama de dispersão tem correlação positiva fraca e visualizamos que os alunos jogam mais nas férias do que no tempo de aulas.

10ºD

Este gráfico de dispersão tem uma correlação positiva fraca e visualizamos que estudam mais alunos a jogar durante as férias.

Figura 70 - Módulo 4 - Trabalho Final apresentado pelo Grupo 1



Figura 71 - Módulo 4 - Trabalho Final apresentado pelo grupo IV

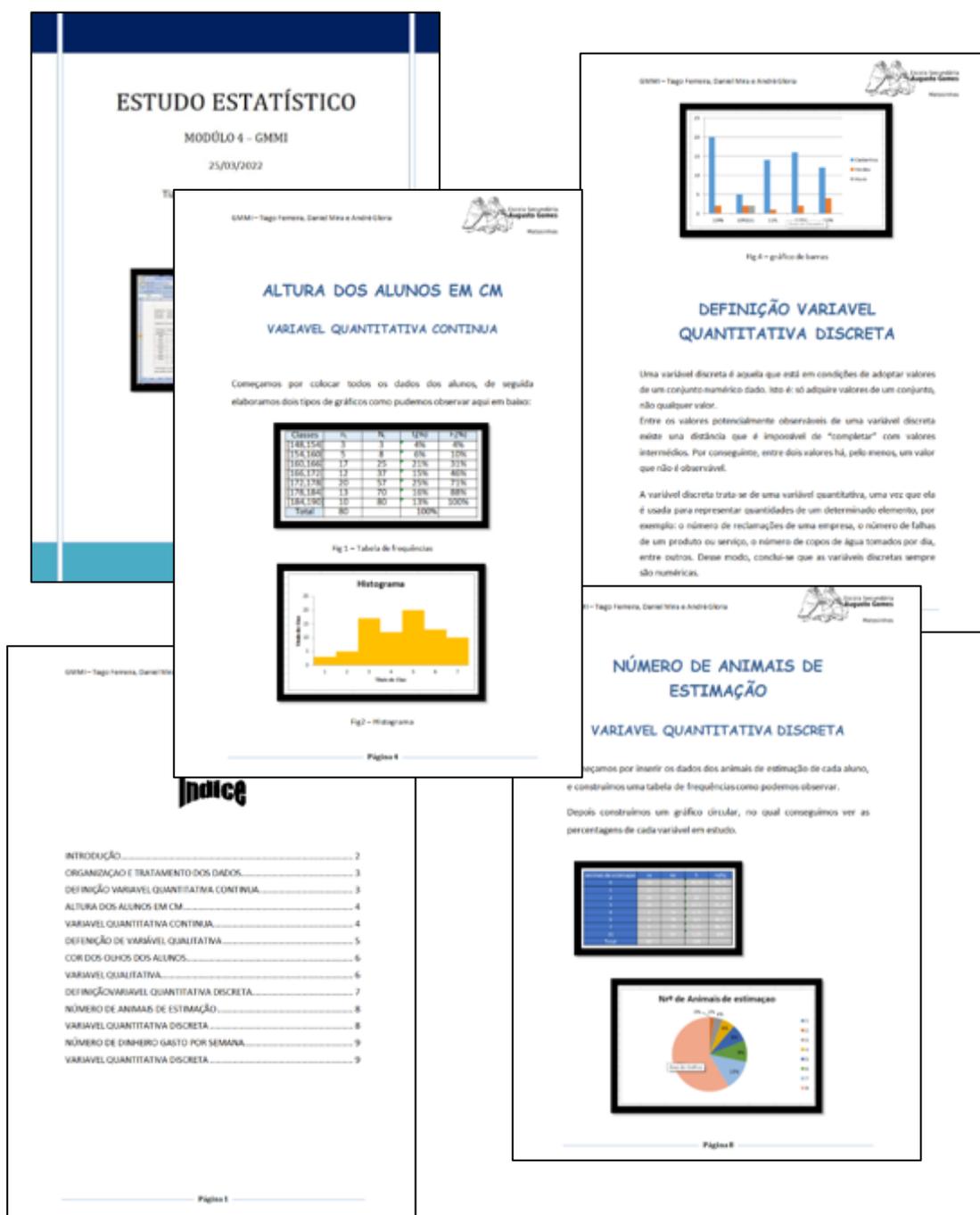


Figura 72 - Módulo 4 - Trabalho Final apresentado pelo grupo VI

A turma mostrou-se empenhada e interessada na realização deste trabalho. A maioria dos alunos revelou saber utilizar o *Microsoft Excel* na construção de tabelas de frequências e de gráficos. Terminados os módulos 3 e 4 os objetivos foram alcançados, pois os alunos como era pretendido são capazes de organizar, representar e tratar dados recolhidos em bruto e tirar conclusões, recorrendo às ferramentas digitais adequadas.

3.4.3. Módulo 5 – Probabilidades e Soluções Informáticas I

3.4.3.1. Mentimeter e Quizizz

Distinguir entre Experiência Aleatória e Experiência Determinista

Continuando a diversificar metodologias, deu-se início ao Módulo 5 utilizando o *Mentimeter*, colocando à turma o desafio de selecionar, dadas 5 experiências, aquela(s) que seriam aleatórias (Figura 73).

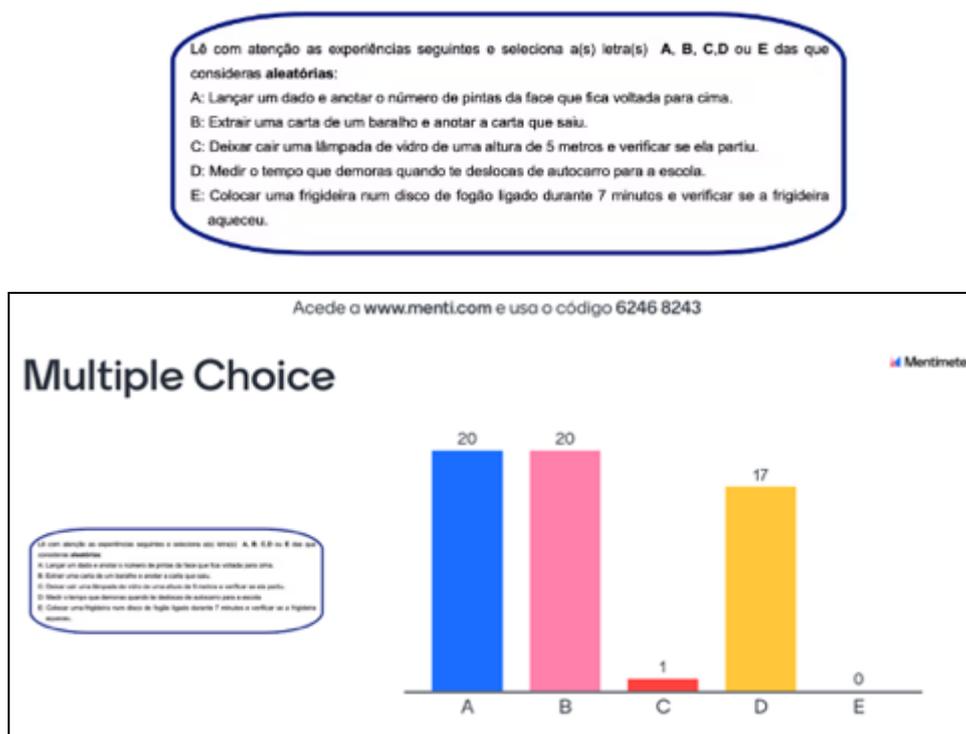


Figura 73 - Módulo 5 - Mentimeter: Experiência Aleatória. Experiência Determinista

As respostas dadas, permitiram debater e esclarecer as diferenças de opinião que se verificaram, colmatar dúvidas e deixar os alunos entusiasmados e empenhados para responder a um questionário sobre o assunto (Anexo C). Aplicou-se novo *Quizizz*, “Experiências Aleatórias. Experiências Deterministas”, constituído por 17 perguntas. (Figuras 74 a 76)

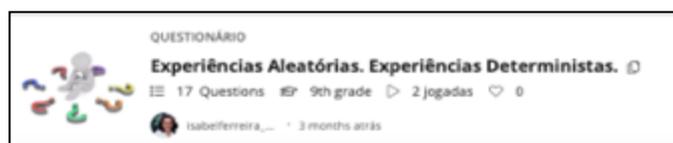


Figura 74 - Módulo 5 - Quizizz: Experiências Aleatórias. Experiências Deterministas



Figura 75 - Módulo 5 - Quizizz: Questão 6 (Introdução ao estudo das Probabilidades)

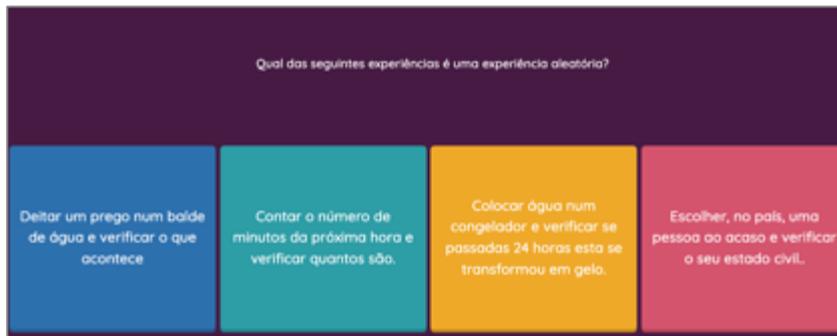


Figura 76 - Módulo 5 - Quizizz: Questão 5 (Introdução ao estudo das Probabilidades)

Os resultados obtidos foram satisfatórios (Figura 77)



Figura 77 - Módulo 5 - Quizizz: Relatório (Experiências Aleatórias. Experiências Deterministas)

A turma percebeu a diferença entre Experiência Aleatória e Experiência Determinista, pois obteve-se como resultado 78% de respostas certas.

Classificação de Acontecimentos

De novo com o *Mentimeter*, colocou-se nova pergunta à turma, desta vez, sobre classificação de acontecimentos (Figura 78).



Figura 78 - Módulo 5 - Mentimeter: Classificação de acontecimentos

Analisaram-se as respostas dadas e terminado o diálogo, aplicou-se novo Quizizz, “Classificação de Acontecimentos” (Anexo C) constituído por 22 perguntas (Figuras 79 a 82).

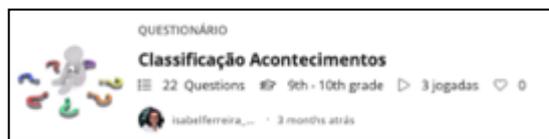


Figura 79 - Módulo 5 - Quizizz: Classificação de Acontecimentos



Figura 80 - Módulo 5 - Quizizz: Questão 3 (Classificação Acontecimentos)

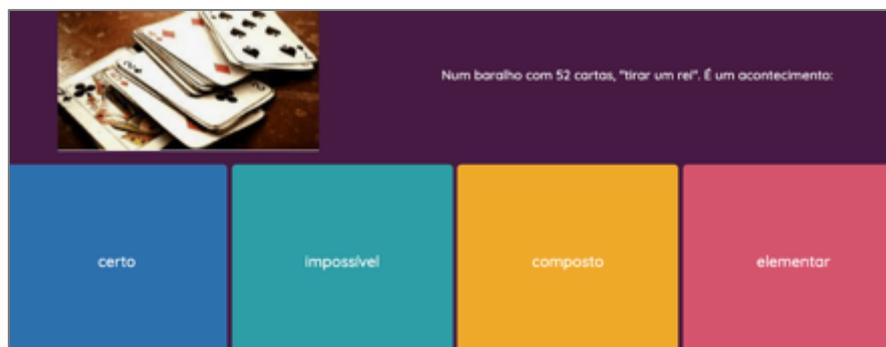


Figura 81 - Módulo 5 - Quizizz: Questão 10 (Classificação Acontecimentos)

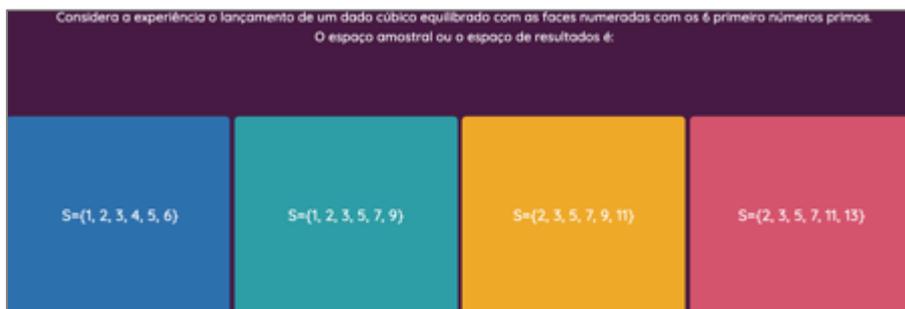


Figura 82 - Módulo 5 - Quizizz: Questão 20 (Classificação Acontecimentos)

Verificou-se que nem todos os alunos tinham noção de como classificar um acontecimento. Este questionário terminou com 64% de respostas certas (Figura 83).



Figura 83 - Módulo 5 - Quizizz: Relatório (Classificação de Acontecimentos)

Previa-se um resultado melhor. Ao debater as respostas erradas, percebeu-se que a maior dificuldade dos alunos está em ler e perceber as perguntas.

Esta forma dinâmica e diferente de recordar a matéria, motivou os alunos para avançarmos para os conteúdos subsequentes.

Regra de Laplace / Definição frequentista de probabilidade

Relembrada a matéria necessária, em trabalho de pares, os alunos consolidaram estes conhecimentos resolvendo, no caderno diário, mais exercícios que constam das *Aplicações* do manual.

Alternou-se o método expositivo com a aplicação de três questionários (Anexo C – Módulo 5): “Operações com acontecimentos”, “Lei de Laplace1” e “Lei de Laplace2” (Figura 84)

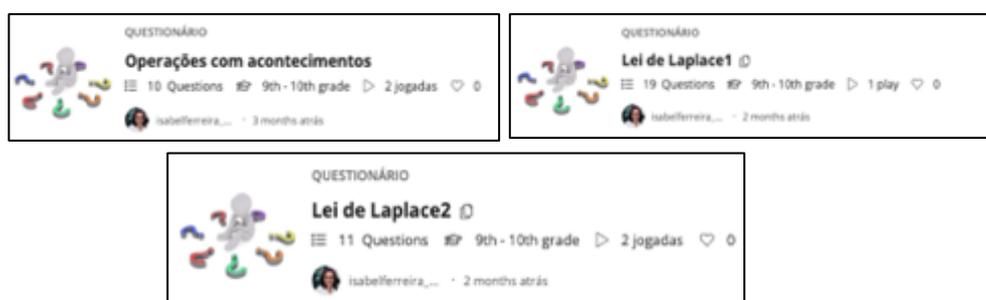


Figura 84 - Módulo 5 - Quizizz: Operações com acontecimentos; Lei de Laplace 1; Lei de Laplace 2

Mais uma vez, foi dado *feedback* imediato dos resultados, analisando com os alunos os erros cometidos nalgumas respostas.

No questionário “Operações com acontecimentos”, os resultados foram de 42% de respostas certas (Figura 85).



Figura 85 - Módulo 5 - Quizizz: Relatório (Operações com acontecimentos)

Analisando algumas das perguntas que os alunos mais erraram, verificou-se que as dificuldades começam a manifestar-se quando há necessidade de relacionar os conhecimentos (Figura 86).

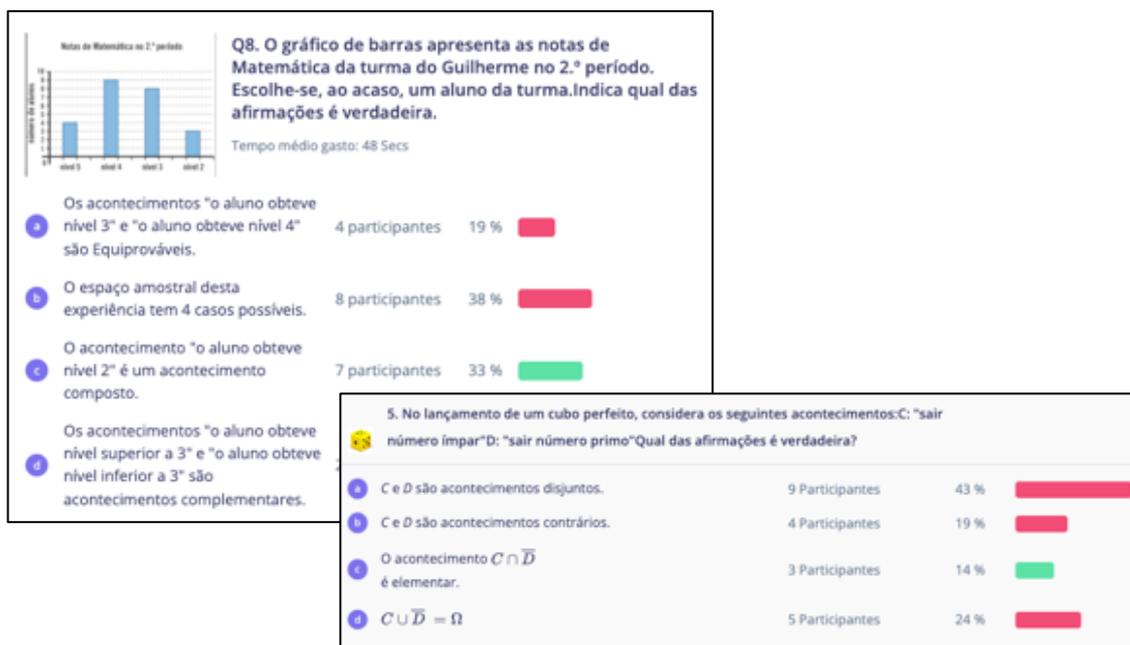


Figura 86 - Módulo 5 - Quizizz: Relatório por perguntas (Operações com acontecimentos)

Apesar de estarem focados durante a resposta ao questionário, o facto de não terem hábitos de trabalho, não realizarem qualquer tipo de estudo extra-aula, mostrou-lhes que nem sempre é suficiente apenas o trabalho de sala de aula e o uso de ferramentas digitais.

Nos questionários sobre a Lei de Laplace, os resultados voltaram a melhorar (Figura 87)

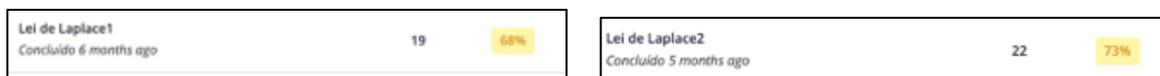


Figura 87 - Módulo 5 - Quizizz: Relatórios (Lei de Laplace 1 e Lei de Laplace 2)

Contudo, assinalam-se algumas perguntas que foram tema de debate por terem uma percentagem elevada de alunos a seleccionar a opção errada (Figura 88).

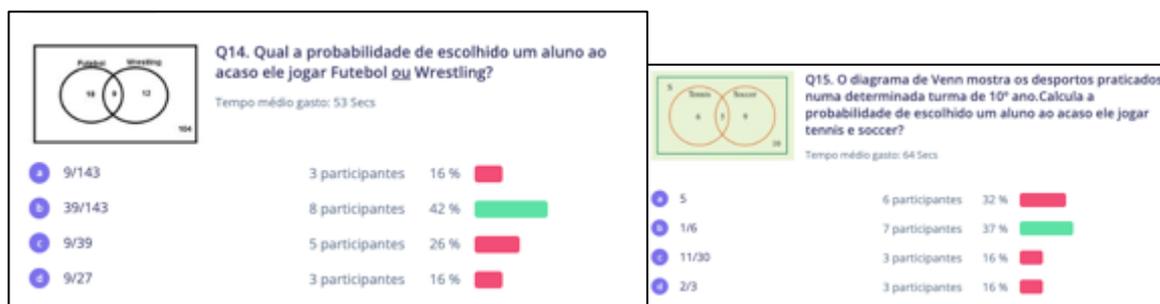


Figura 88 - Módulo 5 - Quizizz: Relatório por perguntas (Lei de Laplace 1)

Mais uma vez, os alunos falharam sempre que houve necessidade de ler e interpretar a informação ou de relacionar conhecimentos.

3.4.3.1. Microsoft Excel aplicado à definição frequencista de probabilidade

Definição frequencista de probabilidade

A probabilidade de um acontecimento A é o valor para o qual tendem a estabilizar as frequências relativas de A quando o número de realizações é suficientemente grande e ocorrem sempre nas mesmas condições. (Neves et al., 2017, p. 21)

A tarefa seguinte foi executada em grupo e consistiu na realização de uma ficha de trabalho orientada (Anexo B), com recurso à folha de cálculo, que conduziu os alunos à aproximação frequencista de probabilidade (Figura 89)

Simulando o lançamento de um dado, no *Microsoft Excel*, utilizando a função $\text{Int}(\text{ALEATÓRIO}()*6+1)$ e usando as funções já referenciadas para a construção das tabelas de frequências, pretendeu-se que cada grupo de alunos, simulasse o lançamento de um dado 12, 50, 250, 500, e 1000 vezes e construísse tabelas de frequências.

Simula 12 lançamentos de um dado com a folha de cálculo Excel

Para simular os lançamentos vamos utilizar a função "aleatório" do Excel.

- Numa célula da folha de cálculo escreve a seguinte função: $f_x = \text{INT}(\text{ALEATÓRIO}()*6+1)$
- Clica ENTER. na célula irá aparecer um número entre 1 e 6, inclusive.
- Copia esta célula para as onze vizinhas, clicando no canto inferior direito e arrastando para a direita. Ficas assim, com 12 lançamentos do dado.

A. Constrói a tabela de frequências absolutas e relativas

A partir dos 12 lançamentos obtidos, constrói a tabela de frequências absolutas e relativas:

Face	Frequência absoluta	Frequência Relativa
1		
2		
3		
4		
5		
6		
Total		

- utiliza a função CONTAR.SE para determinares a frequência absoluta de cada uma das faces do dado. [CONTAR.SE\(intervalo; critério\)](#)
Por exemplo, para contar o número de faces "1" compreendidos entre as células A1 e J26, escreves: =CONTAR.SE(A1:J26;1)
- Utiliza a função SOMA para obteres o total das frequências absolutas de cada face (terá que dar 1).
- Determina a frequência relativa.

Nota: $\text{frequência relativa} = \frac{\text{frequência absoluta}}{\text{n}^\circ \text{ total de dados}}$

1. 50 lançamentos.
2. 250 lançamentos.
3. 500 lançamentos.
4. 1000 lançamentos.

Para melhor analisares os resultados destas experiências, regista os valores das frequências relativas (%) da saída de cada face do dado, na tabela seguinte:

Nº de lançamentos	Face Saída					
	1	2	3	4	5	6
12						
50						
250						
500						
1000						

O que podes concluir?

Figura 89 - Módulo 5 - Microsoft Excel aplicado à definição frequencista de probabilidade: Excerto do guião do trabalho de grupo

No final, toda essa informação foi colocada numa tabela indicada na ficha, na secção “Para explorares”. Esta atividade foi elaborada com relativa facilidade e a maioria dos alunos conseguiu concluir a relação entre a probabilidade de um acontecimento e a frequência relativa (Figura 89).

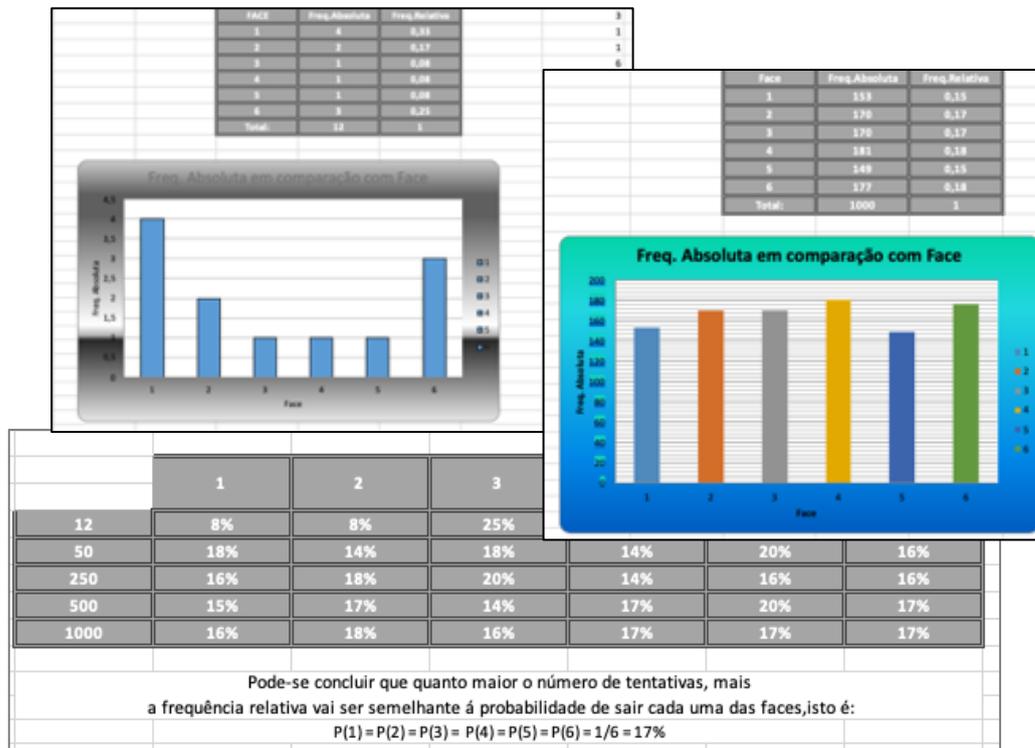


Figura 90 - Módulo 5 - Microsoft Excel aplicado à definição frequencista de probabilidade: Parte do trabalho apresentado por um dos grupos

Por fim, de forma a ir ao encontro com os conteúdos abordados na vertente TIC da disciplina, foi proposto aos grupos a realização de um vídeo que explicasse, tipo tutorial, a resolução do trabalho de grupo efetuado (Figura 91).

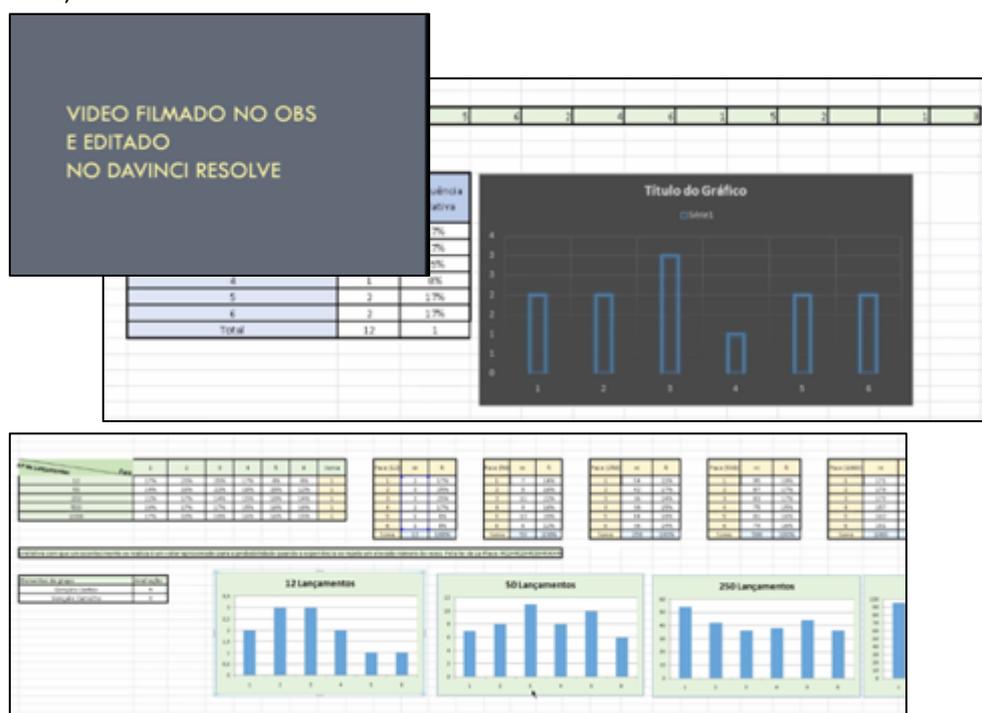


Figura 91- Módulo 5 - Microsoft Excel aplicado à definição frequencista de probabilidade: Captura de ecrã de partes do video elaborado por um dos grupos

4. Conclusões e trabalho futuro

Com o desenvolvimento tecnológico, o mundo está em constante mudança e é necessário uma adaptação a esta nova realidade. As tecnologias digitais cada vez mais acessíveis, devem andar de mãos dadas com a educação e serem encaradas como agentes facilitadores no processo de ensino-aprendizagem, permitindo aos docentes melhorar a qualidade do ensino.

Como docente preocupada com o sucesso dos alunos, inovar práticas pedagógicas, quebrando as amarras com o enraizado método tradicional foi um desafio.

A turma do 10º maioritariamente constituída por alunos que abandonaram o estudo da matemática durante o 1º ciclo e que terminaram o 3º ciclo sem terem adquirido competências matemáticas, foi o exemplo de que diversificar estratégias recorrendo a ferramentas digitais faz toda a diferença na aprendizagem dos discentes. O uso destas ferramentas desenvolveu a autonomia, a motivação e a confiança dos alunos. Com o decorrer das atividades, foi gratificante verificar que modificavam a sua postura em relação à matemática, colaborando entre si, esclarecendo dúvidas com a professora, querendo ultrapassar dificuldades e demonstrando interesse e empenho na resolução das tarefas propostas. Claro que as dificuldades acumuladas não se ultrapassam só porque diversificamos estratégias, mas permitem aos alunos enterrar o machado de guerra com a disciplina, achando-a mais fácil e interessante, motivando-os para a sua aprendizagem.

Numa das últimas autoavaliações, os alunos efetuaram uma reflexão sobre a disciplina de GMMI e todos se manifestaram de forma positiva sobre a utilização destas ferramentas, que consideraram ter contribuído para diminuir as dificuldades à disciplina, no que diz respeito à sua vertente matemática.

De futuro, é fundamental o uso destas ferramentas desde o ensino básico. Alguns constrangimentos devem ser ultrapassados. Nomeadamente, a falta de acesso a dispositivos com acesso à internet no ensino regular. Por se tratar de um curso profissional de informática, a turma em estudo, teve acesso a salas com computadores e *wifi* na vasta maioria das aulas. Infelizmente, este caso não constitui uma amostra da generalidade do ensino. Deve-se repensar, também, as restrições do uso do telemóvel e incentivar o seu uso de forma didática, como ferramenta de apoio ao ensino. Aos docentes, ressalvo a importância de se abandonarem métodos tradicionais e mentalidades mais conservadoras, procurando harmoniosamente conjugar os interesses do aluno e professor, facilitando o diálogo e consequentemente o processo de ensino aprendizagem.

5. Referências Bibliográficas

- Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional (ANQEP). (2020). *ANQEP / Documentos / Aprendizagens Essenciais - Cursos Profissionais*. <https://anqep.gov.pt/np4/476.html>
- Centro de Investigação em Educação – CIE-UMa. (2013). *O Futuro da Escola Pública*.
- Conselho Nacional de Educação. (2017). *Pareceres e Recomendações 30 anos do Conselho Nacional de Educação Memória e Porvir de uma Instituição* (Conselho Nacional de Educação, Ed.). www.cnedu.pt
- Cristiano Giordano, C., & Saes Corrêa Silva, D. da. (2017). Metodologias ativas em Educação Matemática: a abordagem por meio de projetos na Educação Estatística. Em *Rev. Prod. Disc. Educ. Matem.*
- Da, I., Brocardo, S., Sabrdelotto, A., & Domenico, D. (2021). *Funcionalidades e aplicações do mentimeter no ensino presencial e remoto: um relato de experiência* (Vol. 2).
- Diário da República. (2020). *Análise Jurídica - Despacho n.º 7414/2020, de 24 de julho | DRE*. <https://dre.pt/dre/analise-juridica/despacho/7414-2020-138735004>
- Direção-Geral do Ensino Superior. (2020). *Quadro Nacional de Qualificações*. https://www.dges.gov.pt/pt/quadro_qualificacoes?plid=371
- Download, C., Pack, P. D. F., Book, T., Code, Q. R., & Calam, C. (2015). *Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários*.
- Escola Secundária Augusto Gomes. (2020). *Plano de Inovação - ESAG*. <https://www.escolaaugustogomes.pt/website/organizacao/documentos-orientadores/>
- Grasel da Silva, P., & Sousa de Lima, D. (2018). Padlet como ambiente de aprendizagem na formação de profissionais da educação. *RENOTE*, 16(1). <https://doi.org/10.22456/1679-1916.86051>
- Kay, R. H., & LeSage, A. (2009). Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. *Computers and Education*, 53(3), 819–827. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.05.001>
- Mendes, L., & Amorim, N. (2019). *Uso da plataforma web Google Classroom como ferramenta de apoio à metodologia Flipped Classroom: relato de aplicação no curso de Bacharelado em Sistemas de Informação*. 647–656. <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.647>
- Mota, J. da S. (2019). *Utilização do google forms na pesquisa académica*. 10.
- Neves, M., Silva, M. C., Jorge, S., & Guerreiro, L. (2017). *Matemática - Ensino Profissional|Módulo A7- Probabilidade*.
- Neves, M., Silva, M. C., Ribeiro, B., Jorge, S., & Guerreiro, L. (2019). *Matemática - Ensino Profissional|Módulo A3-Estatística*.
- Sousa, R. T., Azevedo, I. F., & Vieira Alves, F. R. (2020). *Quizizz como estratégia de gamificação no ensino de geometria plana*. 41–48.

Anexos

Anexo A - Planificações modulares dos conteúdos a lecionar

Módulo 3 – Estatística e Soluções Informáticas I



escola secundária
AUGUSTO GOMES

ENSINO SECUNDÁRIO | CURSOS PROFISSIONAIS 2021/22

PLANIFICAÇÃO POR MÓDULO/UFCD

Curso profissional de técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	
Disciplina de Gestão e Modelação Matemática da Informação	
Módulo: 3 - Estatística e soluções Informáticas I	10.º Ano Turma N
N.º horas 45 Tempos: 54	
Data de início: 26/11/2021 - Data prevista de término: 2/02/2022	

Conteúdos:

Folha de Cálculo Excel

- Usar a folha de cálculo de forma racional e eficaz.
- Utilizar convenientemente as potencialidades e características das folhas de cálculo para ambiente gráfico nas suas múltiplas funções.
- Criar, editar e formatar folhas de cálculo.
- Manipular dados e gerar gráficos em folhas de cálculo.
- Aplicar a utilização da folha de cálculo a situações concretas.

Introdução ao estudo da Estatística

- Fases de um estudo estatístico
- População e amostra
- Variáveis estatísticas
- Recenseamento e sondagens
- Técnicas de amostragem

Organização de dados. Tabelas e gráficos

- Tabelas e gráficos para variáveis qualitativas
- Tabelas e gráficos para variáveis quantitativas discretas
- Tabelas e gráficos para variáveis quantitativas contínuas

Medidas estatísticas

1. Média
2. Moda. Classe modal
3. Mediana
4. Quartis. Diagramas de extremos e quartis
5. Desvio-padrão
6. Cálculo do desvio-padrão

ESAG.CP.02



Figura 92 - Planificação Módulo 3: Conteúdos



escola secundária
AUGUSTO GOMES

ENSINO SECUNDÁRIO | CURSOS PROFISSIONAIS 2021/22

PLANIFICAÇÃO POR MÓDULO/UFCD

Curso profissional de técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	
Disciplina de Gestão e Modelação Matemática da Informação	
Módulo: 4 - Estatística e soluções informáticas II	
N.º horas: 37 Tempos: 44	10.º Ano Turma N
Data de início: 17/02/2022 - Data prevista de término: 25/03/2021	

Conteúdos:

Folha de Cálculo Excel

- Usar a folha de cálculo de forma racional e eficaz.
- Utilizar convenientemente as potencialidades e características das folhas de cálculo para ambiente gráfico nas suas múltiplas funções.
- Criar, editar e formatar folhas de cálculo.
- Manipular dados e gerar gráficos em folhas de cálculo.
- Aplicar a utilização da folha de cálculo a situações concretas.

Distribuições bidimensionais

- Dados bivariados
- Diagrama de dispersão ou nuvem de pontos
- Centro de gravidade de uma distribuição bidimensional
- Análise gráfica de dados bivariados
- Coeficiente de correlação
- Reta de regressão ou reta dos mínimos quadrados
- Reta de regressão e estimativas

ESAG.CP.02



Figura 93 - Planificação Módulo 4: Conteúdos



escola secundária
AUGUSTO GOMES

ENSINO SECUNDÁRIO | CURSOS PROFISSIONAIS 2021/22

PLANIFICAÇÃO POR MÓDULO/UFCD

Curso profissional de técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	
Disciplina de Gestão e Modelação Matemática da Informação	
Módulo: 5 - Probabilidades e Soluções Informáticas I	
N.º horas 28	Tempos: 34
Data de início: 29/03/2022	Data prevista de término: 3/05/2022
10.º Ano Turma N	

Conteúdos:

Edição de som e vídeo:

- Conhecer os diversos formatos de ficheiros de áudio e de vídeo.
- Identificar as fases do processo de autoria de vídeo – pré-produção, produção e pós-produção.
- Captar e editar som, de forma a produzir o áudio para vídeo.
- Captar e editar vídeo.
- Criar conteúdos, integrando som e vídeo em situações concretas
-

Introdução ao estudo das probabilidades

- Experiências aleatórias. Espaço de resultados
- Acontecimentos. Classificação e operações
- Modelos de probabilidade
- Regra de Laplace
- Propriedades da probabilidade
- Definição frequencista de probabilidade

ESAG.CP.02



Figura 94 - Planificação Módulo 5: Conteúdos

Anexo B - Índice dos trabalhos realizados

Módulo 3 – Estatística e Soluções Informáticas I

Projeto 1 - Introdução ao estudo da Estatística

Projeto2: Utilização do Excel na construção de Tabelas de Frequências Absolutas e Relativas a partir de um conjunto de dados qualitativos.

Projeto3: Utilização do Excel na construção de Tabelas de Frequências de um conjunto de Dados Qualitativos e Quantitativo Discretos e na construção de Gráficos de Barras e de Gráficos Circulares

Projeto4: Utilização do Excel na construção de Tabelas de Frequências de um conjunto de Dados Quantitativos Contínuos e na Construção de Histogramas e Polígonos de Frequências

Projeto 5: Utilização do Excel no cálculo das Medidas Estatísticas

Módulo 4 – Estatística e Soluções Informáticas II

Projeto 0 – Atividade no GeoGebra

Projeto1: Utilização do GeoGebra na construção de Diagramas e Dispersão

Projeto2: Utilização do GeoGebra na determinação da Reta de Regressão

Módulo 5 – Probabilidades e Soluções Informáticas I

Ficha de Trabalho1

Trabalho de Grupo I : Aproximação frequencista de probabilidade

Projeto 1 - Introdução ao estudo da Estatística

Curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos		
Disciplina de GMMI	10.º Ano Turma N	dezembro de 2021

Módulo 3 – Estatística e Soluções Informáticas II

Projeto 1: Introdução ao estudo da Estatística

Proposta de trabalho

1º Cria o teu *Padlet*, atribuindo-lhe o nome: **10ºN_GMMI_NomeAluno** e partilha-o com a tuas professoras de **GMMI**

Vídeos auxílio:

https://www.youtube.com/watch?v=F-LRgH6dngl&ab_channel=Apensarem...

https://www.youtube.com/watch?v=JCOtSQLwxiY&ab_channel=Apensarem...

https://www.youtube.com/watch?v=VOnm7IZIHM&ab_channel=Apensarem...

2º Pesquisa sobre a "Introdução ao estudo da estatística", fazendo referência aos seguintes pontos:

- Fases de um estudo estatístico;
- População e amostra;
- Variáveis estatísticas;
- Recenseamento e sondagem;
- Técnicas de amostragem.

Nota: um *site* que podes consultar:

http://www.alea.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=268&Itemid=435&lang=pt

3º Guarda o que fizeste na tua pasta na drive (cria a pasta Módulo 3.

4º Quando terminares o trabalho, publica-o no teu *Padlet*

Figura 95 - Módulo 3 - Projeto 1

Projeto2: Utilização do Excel na construção de Tabelas de Frequências Absolutas e Relativas a partir de um conjunto de dados qualitativos.



ENSINO SECUNDÁRIO | CURSOS PROFISSIONAIS

2021-2022

Curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos

Disciplina de GMMI **10.º Ano Turma N** **janeiro de 2022**

Nome _____ **N.º** _____

Módulo A3 – Estatística e Soluções Informáticas I

Projeto 2: Utilização do Excel na construção de Tabelas de Frequências Absolutas e Relativas a partir de um conjunto de dados qualitativos

1. Considera a seguinte situação:
 Num estudo estatístico perguntou-se aos alunos de uma turma qual era o seu animal doméstico. As respostas foram as seguintes:

cão, gato, cão, cão, gato, gato, furão, gato, gato, tartaruga,
 tartaruga, tartaruga, cão, gato, tartaruga, gato, gato, gato, cão, cão.

1.1. Na situação apresentada, qual é a variável em estudo?
 1.2. Os dados são qualitativos ou quantitativos? Justifica.
 1.3. Utilizando o Excel, organiza os dados numa **tabela de frequências absolutas**. Para tal procede como se indica a seguir:

1.3.1. Numa folha Excel digita os dados como ilustra a figura ao lado.

1.3.2. Nas células C3 e D3 escreve, respetivamente, **Animal** e **Frequência absoluta**.
 Digita depois na coluna C e a partir da linha 4 inclusive, os animais domésticos como se exemplifica na figura seguinte:

	A	B	C	D
1	Animal			
2	cão			
3	gato		Animal	Frequência absoluta
4	cão		Cão	
5	cão		Gato	
6	gato		Furão	
7	gato		Tartaruga	
8	furão		Total	
9	gato			

1.3.3. Para obteres as frequências absolutas, utiliza a função **CONTAR.SE** do Excel, procedendo do seguinte modo:

- Coloca o cursor na célula D4;
- Na barra de fórmulas escreve: =CONTAR.SE(A2:A21;"cão")

D4 fx =CONTAR.SE(A2:A21;"cão")

- De seguida coloca o cursor na célula D5 e repete o procedimento para contabilizar o nº de gatos:

D5 fx =CONTAR.SE(A2:A21;"gato")



Figura 96 - Módulo 3 - Projeto 2: Perguntas 1.1. a 1.3.3.

- Faz o mesmo para contabilizar o número de furões e de tartarugas:

	A	B	C	D
1	Animal			
2	cão			
3	gato		Animal	Frequência absoluta
4	cão		Cão	6
5	cão		Gato	9
6	gato		Furão	1
7	gato		Tartaruga	4
8	furão		Total	
9	gato			

- Só falta completar o total de alunos inquiridos. Para isso coloca o cursor na célula D8 e na barra de fórmulas escreve: =SOMA(D4:D7)

- Está construída a tabela de frequências absolutas.

	C	D
	Animal	Frequência absoluta
	Cão	6
	Gato	9
	Furão	1
	Tartaruga	4
	Total	20

1.4. Quantos alunos tem a turma? Qual é o animal que mais alunos têm?

1.5. Quantos alunos têm "gato" ou "tartaruga" como animal doméstico?

1.6. Acrescenta à tabela a coluna das frequências relativas. Para tal procede como se indica a seguir:

- Na célula E3 escreve **Frequência relativa**.
- Coloca o cursor na célula E4 e na barra de fórmulas escreve: =D4/\$D\$8

E4 $f_r = D4/\$D\8

	C	D	E
	Animal	Frequência absoluta	Frequência relativa
	Cão	6	0,3
	Gato	9	
	Furão	1	
	Tartaruga	4	
	Total	20	

- De seguida, coloca cursor no canto direito da célula E4

	C	D	E
	Animal	Frequência absoluta	Frequência relativa
	Cão	6	0,3
	Gato	9	
	Furão	1	
	Tartaruga	4	
	Total	20	

e arrasta até à célula E7



Figura 97 - Módulo 3 - Projeto 2: Perguntas 1.4. a 1.6.

Surtem todos os resultados das frequências relativas:

Animal	Frequência absoluta	Frequência relativa
Cão	6	0,3
Gato	9	0,45
Furão	1	0,05
Tartaruga	4	0,2
Total	20	

Só falta completar o total. Para isso coloca o cursor na célula E8 e na barra de fórmulas escreve: =SOMA(E4:E7) ou basta colocar o cursor no canto direito da célula D8 e arrastar até à célula E8.

Animal	Frequência absoluta	Frequência relativa
Cão	6	0,3
Gato	9	0,45
Furão	1	0,05
Tartaruga	4	0,2
Total	20	1

1.7. Inclui ainda na tabela anterior a frequência relativa em percentagem:

	C	D	E	F
Animal	Frequência absoluta	Frequência relativa	Percentagem	
Cão	6	0,3		
Gato	9	0,45		
Furão	1	0,05		
Tartaruga	4	0,2		
Total	20	1		

- Seleciona o bloco de células E4:E7 e **Copia** os valores para o bloco de células F4:F7 (faz o **Colar Especial – Valores**)
- Seleciona todos os valores obtidos anteriormente, F4:F7, e com o botão do lado direito do rato seleciona sucessivamente: **Formatar Células – Número – Percentagem – Casas Decimais: 0**
- Surgem todos os resultados das frequências relativas em percentagem
- Para obter o total basta escrever na barra de fórmulas escreve: =SOMA(F4:F7)

Animal	Frequência absoluta	Frequência relativa	Percentagem
Cão	6	0,3	30%
Gato	9	0,45	45%
Furão	1	0,05	5%
Tartaruga	4	0,2	20%
Total	20	1	100%

- 1.8. Qual a percentagem de alunos que têm "cão" como animal doméstico?
- 1.9. A frequência relativa de 20% corresponde a que situação?
- 1.10. Qual é a percentagem de alunos que têm "gato" ou "furão" como animal doméstico?

Figura 98 - Módulo 3 - Projeto 2: Perguntas 1.7. a 1.10.

2. Fez-se o mesmo inquérito a outra turma e as respostas foram as seguintes:

furão, cão, gato, cão, cão, tartaruga, tartaruga, gato, gato, tartaruga, gato, gato, gato, gato

2.1. Utilizando o Excel, organiza os dados numa **tabela de frequências absolutas e relativas**

2.2. Quantos alunos tem a turma? Qual é o animal que mais alunos têm?

2.3. Quantos alunos têm "gato" ou "tartaruga" como animal doméstico?

2.4. Qual a percentagem de alunos que têm "cão" como animal doméstico?

2.5. A frequência relativa de 20% corresponde a que situação?

2.6. Qual é a percentagem de alunos que têm "gato" ou "furão" como animal doméstico?

Nota: A resolução da ficha deve ser colocada no Padlet.

Figura 99 - Módulo 3 - Projeto 2: Pergunta 2.

Na resolução da próxima pergunta, deves seguir os procedimentos utilizados na pergunta 1.

2. A professora de matemática perguntou aos alunos de uma turma o número de irmãos de cada um e registou os resultados pela ordem em que eles foram respondendo

0	4	1	4	0	0	0	1	1	1
1	1	2	1	1	2	0	2	1	1

- 2.1. Identifica e classifica a variável estatística em estudo.
- 2.2. Com os dados obtidos, constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas (%) simples e acumuladas.
Nota: concluí, como utilizar o Excel, para obter as frequências acumuladas.
- 2.3. Observa a tabela e escreve um texto sobre essa análise.
- 2.4. Constrói os gráficos de barras das frequências:
 - 2.4.1. absolutas.
 - 2.4.2. absolutas acumuladas.
 - 2.4.3. relativas
 - 2.4.4. relativas acumuladas.
- 2.5. Constrói o gráfico circular que represente a situação.

Figura 101 - Módulo 3 - Projeto 3: Pergunta 2.

Projeto4: Utilização do Excel na construção de Tabelas de Frequências de um conjunto de Dados Quantitativos Contínuos e na Construção de Histogramas e Polígonos de Frequências



escola secundária
AUGUSTO GOMES

ENSINO SECUNDÁRIO | CURSOS PROFISSIONAIS

2021-2022

Curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos

Disciplina de Gestão e Modelação Matemática da Informação 10.º Ano Turma N fevereiro de 2022

Nome _____ Nº: _____

Módulo A3 – Estatística e Soluções Informáticas I

Projeto 4: Utilização do Excel na construção de Tabelas de Frequências de um conjunto de Dados Quantitativos Contínuos e na Construção de Histogramas e Polígonos de Frequência

Nota: Quando terminares o trabalho, publica-o no teu Padlet

Vídeo com informação sobre os procedimentos necessários para realizares as tarefas propostas:

https://www.youtube.com/watch?v=Q7dVExLsMg4&ab_channel=JoãoMateus

Mais alguns vídeos sobre o assunto:

<https://www.youtube.com/watch?v=ixjUdAU44JM>

<https://www.youtube.com/watch?v=Aaga1tZUq8>

<https://www.youtube.com/watch?v=77YG0SNktSo>

<https://youtu.be/z558quQlQhI>

1. Considera o seguinte conjunto de dados relativos a SMS, enviados, a partir de um determinado telemóvel, durante 60 dias.

8	10	12	25	32	44	83	90	91	98	12	16
9	15	23	41	53	82	91	87	55	43	73	75
13	18	27	31	42	51	63	78	82	91	17	27
82	80	10	15	35	42	44	48	53	62	84	83
60	73	92	31	42	63	67	77	91	84	57	80

- 1.1. Na situação apresentada, identifica e classifica a variável em estudo.
- 1.2. Com os dados obtidos, constrói uma tabela de frequências absolutas e relativas (%) simples e acumuladas.
- 1.3. Por análise da tabela, retira algumas conclusões.
- 1.4. Constrói o histograma de frequências absolutas e o respetivo polígono de frequências.
- 1.5. Constrói o histograma de frequências absolutas acumuladas e o respetivo polígono de frequências.
- 1.6. O polígono de frequências acumuladas obtido em 1.5. representa o gráfico da função cumulativa. Por análise do mesmo, retira algumas conclusões.



Figura 102 - Módulo 3 - Projeto 4

Projeto 5: Utilização do Excel no cálculo das Medidas Estatísticas



ENSINO SECUNDÁRIO | CURSOS PROFISSIONAIS

2021-2022

Curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos

Disciplina de Gestão e Modelação Matemática da Informação 10.º Ano Turma N fevereiro de 2022

Nome _____ N.º _____

Módulo A3 – Estatística e Soluções Informáticas I

Projeto 5: Utilização do Excel no cálculo das Medidas Estatísticas

Procura a informação necessária para responderes às perguntas seguintes e partilha as hiperligações desses sites. Quando terminares o trabalho, publica-o no teu Padlet

Medidas Estatísticas para Dados Quantitativos Discretos

- O número de páginas dos livros da coleção do Afonso tem a seguinte distribuição:

48	96	64	96	96	80	80	64	96	48	96	80
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

 - 1.1. Determina a *média*, a *moda* e a *mediana* do número de páginas por livro.
 - 1.2. O Afonso vai adquirir outro livro.
Quantas páginas terá de ter o livro para que o número médio de páginas seja 80?
 - 1.3. Indica os valores dos *primeiro*, *segundo* e *terceiro* quartis e constrói o diagrama de extremos e quartis.
Vídeo que te explica o procedimento a seguir para construíres o diagrama de extremos e quartis.
https://www.youtube.com/watch?v=iBh1laHUXds&ab_channel=ConsultórioDigitalMatemática
- Os dados seguintes dizem respeito ao tamanho da carapaça, em cm, de 48 tartarugas (24 machos e 24 fêmeas)

Tartaruga macho	35	35	35	37	37	38	38	39	39	40	40	40
	40	41	41	41	42	43	44	45	45	45	46	47
Tartaruga fêmea	38	38	42	42	44	46	48	49	50	51	51	51
	51	51	53	55	56	57	60	61	62	63	63	67

Indica os valores dos *primeiro*, *segundo* e *terceiro* quartis e constrói o diagrama de extremos e quartis relativos ao tamanho das carapaças das tartarugas machos e das tartarugas fêmeas.

Vídeo que te explica o procedimento a seguir para construíres o diagrama de extremos e quartis.
<https://youtu.be/Cu4iNkZMauE>



Figura 103 - Módulo 3 - Projeto 5: Perguntas 1. e 2.

Medidas Estatísticas para Dados Quantitativos Contínuos

3. Na operação "Páscoa Feliz", da GNR, foi controlada, durante uma hora, a velocidade dos automóveis ao quilómetro 100 da Autoestrada Lisboa-Algarve. Na tabela abaixo encontram-se distribuídas as velocidades registadas pela GNR nessa operação.

3.1. Copia a tabela para uma folha de cálculo do Excel e completa-a.

Velocidade (km/h)	n_i	f_i (%)	N_i	F_i (%)	x_i (marca da classe)	$x_i \times n_i$
[80 , 90[	100					
[90 , 100[	160					
[100 , 110[	220					
[110 , 120[	240					
[120 , 130[	200					
[130 , 140[	80					
Total						

Nota: As duas últimas colunas da tabela são necessárias para o cálculo da média pedida na pergunta 3.3.

3.2. Completa:

A variável estatística em estudo é _____ e classifica-se como _____

Durante o controlo da velocidade, passaram no quilómetro 100 da autoestrada _____ carros _____ veículos passaram a menos de 100 km/h.

_____ % de veículos passaram com excesso de velocidade, isto é, a mais de 120 km/h.

- 3.3. Determina a *média*, e indica a *classe modal* e a *classe mediana*.
- 3.4. Constrói o histograma de frequências absolutas e o respetivo polígono de frequências. Indica um valor aproximado para a *moda*.
- 3.5. Constrói o polígono de frequências relativas acumuladas e, a partir do gráfico, indica valores aproximados dos primeiro, segundo e terceiro quartis.

Mais vídeos de ajuda para a construção de Histogramas e dos Polígono de Frequências.

<https://youtu.be/ixiUdAU44JM>

<https://youtu.be/t2N0ihZj5nA>

Dados Bivariados

Autor: Isabel Cristina Barbosa Ferreira

O que são dados bivariados?



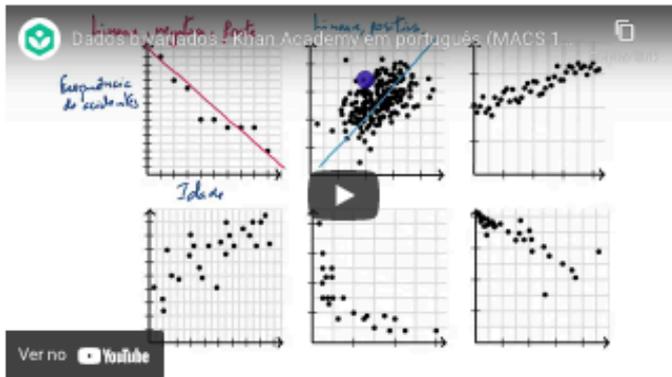
Por vezes a População que se pretende estudar, aparece sob a forma de pares de valores, isto é, cada indivíduo ou resultado experimental, contribui com um conjunto de dois valores.

A amostra de dados bivariados pode ser representada por:

$$(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_i, y_i), \dots, (x_n, y_n)$$

e a sua representação gráfica é feita através de um gráfico a que se dá o nome de **diagrama de dispersão** ou **nuvem de pontos**.

Exemplos de Diagramas de Dispersão

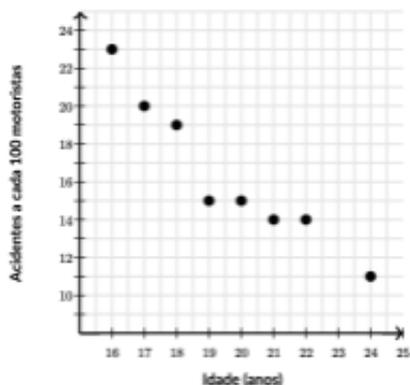


Exemplo de um Diagrama de Dispersão

Quando observamos um diagrama de dispersão, devemos ser capazes de descrever a associação que vemos entre as duas variáveis.

Exemplo

Diagrama de dispersão, que mostra a relação entre a idade dos motoristas e o número de acidentes de carro a cada 100 motoristas no ano de 2009.



"Este diagrama de dispersão mostra uma Associação linear, negativa e forte entre a idade dos motoristas e o número de acidentes."

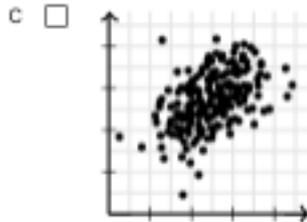
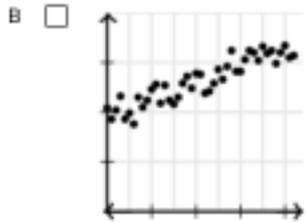
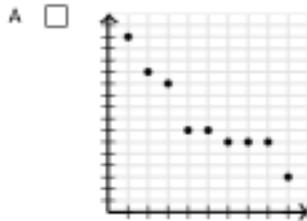
Figura 105 - Módulo 4 - Projeto 0: Introdução

Questão 1

Selecione o diagrama de dispersão que melhor se encaixa nesta descrição

"Há uma associação linear, positiva e forte entre as duas variáveis"

Assinale a sua resposta aqui



VERIFIQUE MINHA RESPOSTA (3)

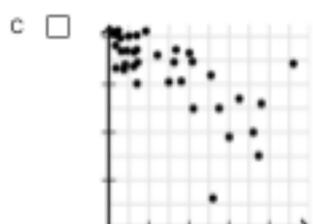
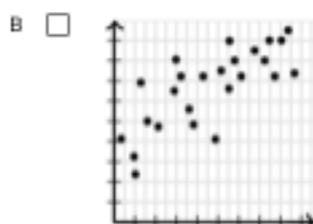
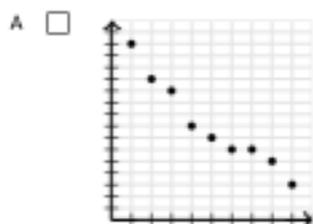
Figura 106 - Módulo 4 - Projeto 0: Questão 1

Questão 2

Selecione o diagrama de dispersão que melhor se encaixa nesta descrição:

"Há uma associação linear, negativa e moderadamente forte entre as duas variáveis com alguns potenciais outliers".

Assinale a sua resposta aqui



VERIFIQUE MINHA RESPOSTA (3)

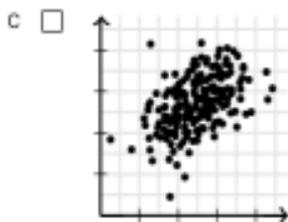
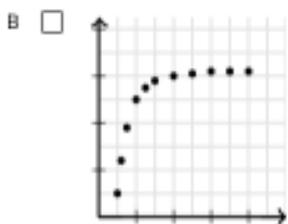
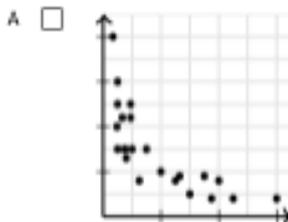
Figura 107 - Módulo 4 - Projeto 0: Questão 2

Questão 3

Selecione o diagrama de dispersão que melhor se encaixa nesta descrição:

"Há uma associação forte, negativa e não linear entre as duas variáveis".

Assinale a sua resposta aqui



VERIFIQUE MINHA RESPOSTA (3)

Coeficiente de correlação

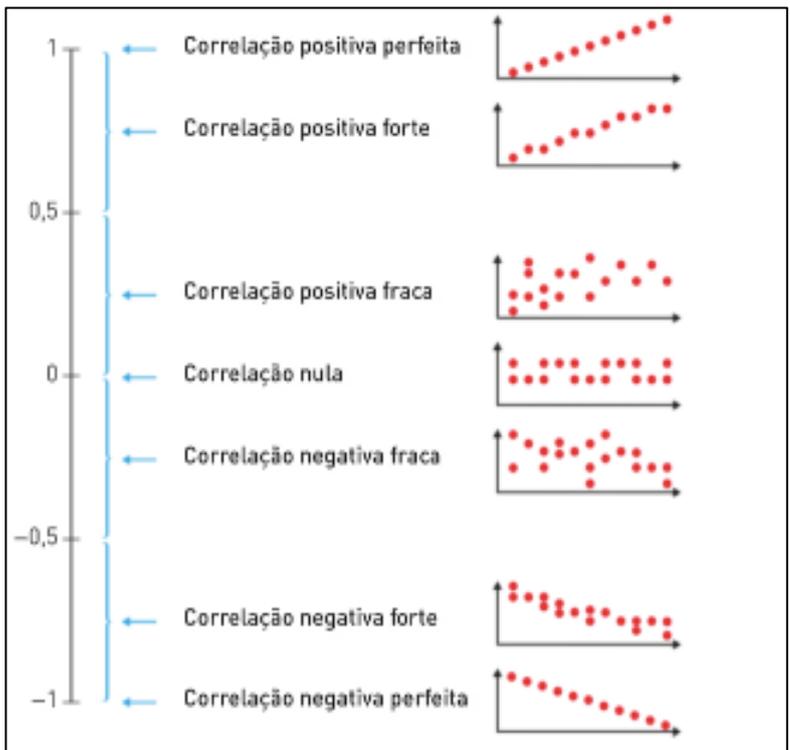
Ao observarmos um diagrama de dispersão, intuitivamente, verifica-se ou não a existência de associação entre as duas variáveis em estudo.

Para quantificar o grau da associação linear entre duas variáveis utiliza-se uma **estatística** a que se dá o nome de **correlação linear** ou **coeficiente de correlação linear**, que se representa por r .

O **coeficiente de correlação linear**, r , é um número real pertencente ao intervalo $[-1, 1]$.

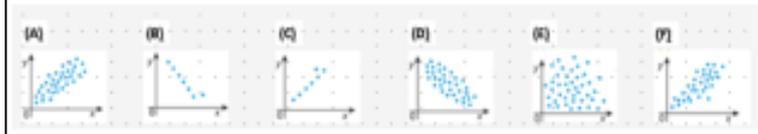
A correlação entre as variáveis classifica-se em:

- **positiva**, se $r > 0$
- **nula**, se $r = 0$
- **negativa**, se $r < 0$



Questão 4

Considera os diagramas de dispersão: (A), (B), (C), (D), (E) e (F)



Identifica o(s) diagrama(s) que apresentam uma correlação positiva

Assinale a sua resposta aqui

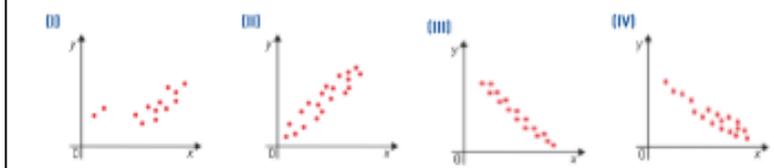
- A (B) e (D)
- B (E)
- C (A), (C) e (F)

VERIFIQUE MINHA RESPOSTA (3)

Questão 5

Considera os coeficientes de correlação: -0,98 ; 0,92 ; 0,69 e -0,93

Faz a correspondência entre cada um deles e o respetivo diagrama de dispersão:



aa x Digite sua resposta aqui...

Figura 109 - Módulo 4 - Projeto 0: Questões 4 e 5

Como construir um diagrama de dispersão?



Assiste com atenção ao vídeo

Clica no link: <https://www.rtp.pt/play/estudoemcasa/p7883/e515590/matematica-aplicada-as-ciencias-sociais-matematica-10-ano>

Questão 6

Um produtor de quivis, para fazer o controlo de qualidade e gramagem da sua produção, seleccionou, aleatoriamente, 10 peças de fruto, registando os valores na tabela seguinte:

Peso, x , em gramas	71	68	72	69	74	73	71	70	69	72
Comprimento, y , em milímetros	74	69	74	70	77	75	70	81	66	67

Utiliza o Geogebra para construir o respetivo diagrama de dispersão e indica o coeficiente de correlação linear entre as variáveis.

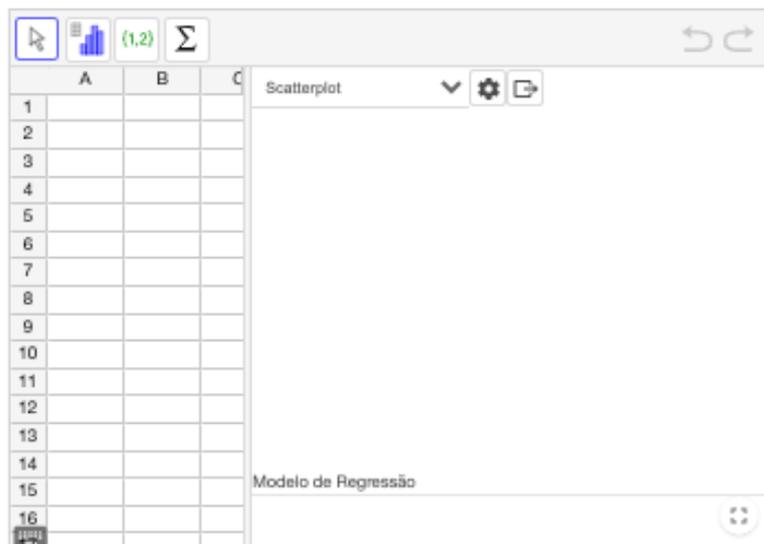


Figura 110 - Módulo 4 - Projeto 0: Questão 6

Projeto1: Utilização do *GeoGebra* na construção de Diagramas de Dispersão



ENSINO SECUNDÁRIO | CURSOS PROFISSIONAIS

2021-2022

Curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos

Disciplina de Gestão e Modelação Matemática da Informação 10.º Ano Turma N março de 2022

Módulo 4 – Estatística e Soluções Informáticas II

Projeto 1: Utilização do GeoGebra na construção de Diagramas de Dispersão

Nota: Quando terminares o trabalho, publica-o no teu *Padlet*

1. Constrói um diagrama de dispersão para cada um dos seguintes conjuntos de dados.
 - 1.1.

X	6	8	7	12	10	13	8	9	14	15
Y	5	10	6	8	8	12	3	12	15	10
 - 1.2.

X	2	4	10	12	5	13	15	14	7	8
Y	3	5	8	14	6	11	17	15	7	6
 - 1.3.

X	15	10	14	8	5	5	3	4	1	7
Y	2	7	4	10	12	14	12	13	15	10
2. Um médico recolheu dados acerca do número de horas de sono de crianças de diferentes idades. Os dados de 555 dos participantes são mostrados abaixo.
Representa o diagrama de dispersão dos dados.

Idade (anos)	1	2	3	5	8
Sono (horas)	13	11	10	9	8
3. A Cristina mediu a altura e o comprimento das pétalas (em centímetros) de todas as flores do seu jardim.
Representa os dados num diagrama de dispersão.

Altura(cm)	32,5	15	7,5	27,5	15	32,5
Comprimento da pétala (cm)	6,5	4,5	7	9	5,5	3



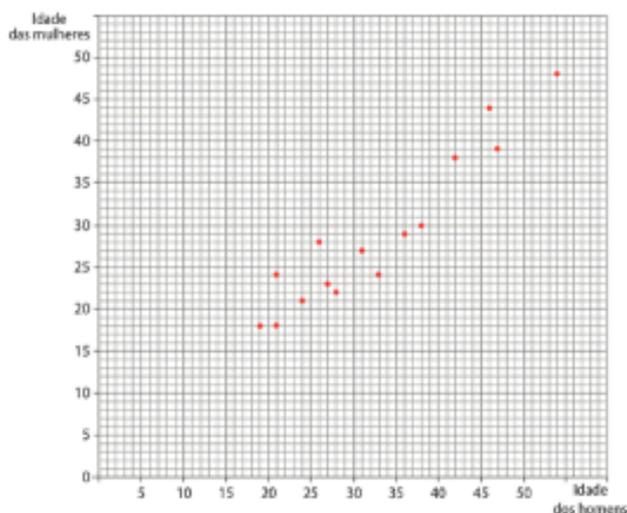
Figura 111 - Módulo 4 - Projeto 1: Perguntas 1. a 3.

4. Um jogador de futebol profissional é capaz de marcar golos tanto com o pé esquerdo como com o pé direito. A tabela abaixo mostra quantos golos os melhores marcadores da Europa marcaram com cada pé na época de 2014-2015, (de acordo com www.whoscored.com). Representa os dados num diagrama de dispersão.

Golos de...	Ronaldo	Messi	Lacazette	Agüero	Griezmann
Pé direito	29	12	24	18	1
Pé esquerdo	6	26	1	7	16

5. Foi realizado um estudo estatístico para averiguar se existe alguma relação entre a idade dos homens e a idade das mulheres que constituem um casal.

Os dados recolhidos estão representados no seguinte diagrama de dispersão.



- 5.1. Quantos casais foram inquiridos neste estudo?
- 5.2. Um dos homens inquiridos tem 36 anos de idade. Qual a idade da sua mulher?
- 5.3. Uma das mulheres inquiridas tem 24 anos de idade. Qual é a idade do seu marido?
- 5.4. Representa os dados do diagrama de dispersão numa tabela.
- 5.5. Determina o centro de gravidade da distribuição.
- 5.6. Encontras alguma relação entre a idade de um homem e a idade de uma mulher do mesmo casal?

6. Considere os seguintes dados, que representam as notas obtidas por 10 alunos nas disciplinas de Matemática e Educação Física. Constrói o Diagrama de dispersão e comenta-o.

Matem. Ed. Física	
x	y
12	14
13	15
10	10
11	17
18	18
16	12
12	15
14	12
18	14
10	12

Projeto2: Utilização do *GeoGebra* na determinação da reta de regressão



escola secundária
AUGUSTO GOMES

ENSINO SECUNDÁRIO | CURSOS PROFISSIONAIS

2021-2022

Curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos

Disciplina de Gestão e Modelação Matemática da Informação 10.º Ano Turma N março de 2022

Módulo A4 – Estatística e Soluções Informáticas I

Projeto 2: Utilização do GeoGebra na determinação da Reta de Regressão

Nota: Quando terminares o trabalho, publica-o no teu Padlet

Exercício 1

O Sr. José é produtor de castanhas. O preço a que vende o quilo de castanhas depende, essencialmente, da sua produção anual.

A tabela relaciona a quantidade de castanhas apanhadas pelo Sr. José, nos últimos anos, com o seu preço de venda.

Quantidade (kg)	250	400	350	200	100
Preço (€/kg)	1,3	1,1	1,2	1,5	1,1

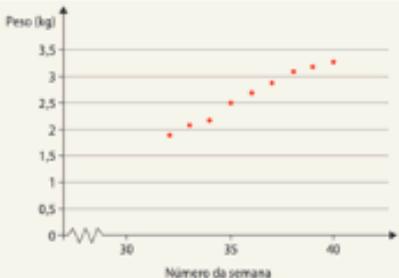
Recorre ao GeoGebra para:

- construïres a nuvem de pontos relativa a esta distribuição.
- indicares a reta de regressão linear da distribuição.
- fazer uma previsão para o preço do quilo de castanhas, num ano em que a produção atinja os 300 kg.

Exercício 2

Durante a gravidez, a Maria João acompanhou cuidadosamente o desenvolvimento do seu feto. Na tabela, encontram-se os valores do peso do feto relativos a algumas semanas do período de gestação. Com esses dados, foi construído um diagrama de dispersão.

Número da semana	Peso do feto (kg)
32	1,9
33	2,1
34	2,2
35	2,5
36	2,7
37	2,9
38	3,1
39	3,2
40	3,3



- Dos valores que a seguir se apresentam, indica aquele que poderá ser o coeficiente de correlação da distribuição.

(A) - 0,99 (B) - 0,01 (C) 0,01 (D) 0,99
- Recorrendo ao GeoGebra, indica a equação de reta de regressão. Apresenta os valores arredondados a 3 c.d.
- Utilizando o modelo obtido em 2. faz uma:
 - 3.1. previsão para o peso do feto aquando das 41 semanas de gestação.
 - 3.2. estimativa do número de semanas de gestação que teria o feto com 1,2 kg.



Figura 113 - Módulo 4 - Projeto 2

Trabalho de Grupo: Aproximação frequencista de probabilidade



ENSINO SECUNDÁRIO | CURSOS PROFISSIONAIS

2021-2022

Curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos

Disciplina de Gestão e Modelação Matemática da Informação 10.º Ano Turma N abril de 2022

Nome _____ Nº: _____

Módulo 5 – Probabilidades e Soluções Informáticas I

Assunto: Aproximação frequencista de probabilidade

Sabe-se que aplicando a lei de Laplace, no lançamento de um dado cúbico perfeito, a probabilidade de sair cada uma das faces é de aproximadamente 16,7%.



Uma forma de **calcular** uma estimativa para a **probabilidade** de um acontecimento é repetir a experiência um grande número de vezes e **calcular a frequência relativa** com que o acontecimento se verificou. Para isso, podemos recorrer à simulação da experiência, que é um processo artificial de representar uma experiência aleatória.

Vais realizar uma experiência virtual que consiste no lançamento de um dado e construir uma tabela de frequências absolutas e relativas, assim como o respetivo gráfico de barras.

Simula 12 lançamentos de um dado com a folha de cálculo Excel

Para simular os lançamentos vamos utilizar a função "aleatório" do Excel.

- Numa célula da folha de cálculo escreve a seguinte função: $f_x = \text{INT}(\text{ALEATÓRIO}() * 6 + 1)$
- Clica ENTER. na célula irá aparecer um número entre 1 e 6, inclusive.
- Copia esta célula para as onze vizinhas, clicando no canto inferior direito e arrastando para a direita. Ficas assim, com 12 lançamentos do dado.

A. Constrói a tabela de frequências absolutas e relativas

A partir dos 12 lançamentos obtidos, constrói a tabela de frequências absolutas e relativas:

Face	Frequência absoluta	Frequência Relativa
1		
2		
3		
4		
5		
6		
Total		

- utiliza a função CONTAR.SE para determinares a frequência absoluta de cada uma das faces do dado. **CONTAR.SE (intervalo; critérios)**
Por exemplo, para contar o número de faces "1" compreendidos entre as células A1 e J26, escreves: = CONTAR.SE(A1:J26;1)
- Utiliza a função SOMA para obteres o total das frequências absolutas de cada face (terá que dar 1).
- Determina a frequência relativa.

Nota: $f_{\text{frequência relativa}} = \frac{f_{\text{frequência absoluta}}}{n^{\circ} \text{ total de dados}}$



Figura 114 - Módulo 5 - Trabalho de Grupo: Parte A

B. Constrói o gráfico de barras relativo à frequência absoluta

Para construir o gráfico de barras, utiliza as linhas correspondentes às colunas Face e Frequência absoluta

Para explorares

Repete os procedimentos, **A.** e **B.**, anteriores para:

1. 50 lançamentos.
2. 250 lançamentos.
3. 500 lançamentos.
4. 1000 lançamentos.

Para melhor analisares os resultados destas experiências, regista os valores das frequências relativas (%) da saída de cada face do dado, na tabela seguinte:

Nº de lançamentos	Face Saída					
	1	2	3	4	5	6
12						
50						
250						
500						
1000						

O que podes concluir?

Avaliação:

Classifiquem cada um dos elementos do grupo relativamente ao empenho e interesse demonstrado, utilizando a seguinte escala: 1 – insuficiente; 2 – suficiente; 3 – bom; 4 – muito bom

Elementos do grupo	Avaliação

Anexo C - Quizizz: questionários aplicados

Módulo 3 – Estatística e Soluções Informáticas I

Link: https://Quizizz.com/admin/quiz/61d49c6db8e4d4001d5be5e3?source=quiz_page

16/07/22, 21:20 Introdução ao estudo da Estatística

QUIZIZZ NOME : _____

TURMA : _____

Introdução ao estudo da Estatística DATA : _____

11 Questões

1. Ciência que se dedica à recolha, análise e interpretação de dados. Preocupa-se com os métodos de recolha, organização, resumo, apresentação e interpretação dos dados, assim como tirar conclusões sobre as características das fontes donde estes foram retirados, para melhor compreender as situações.

A definição anterior corresponde a

<input type="checkbox"/> A Geometria	<input type="checkbox"/> B Álgebra
<input type="checkbox"/> C Matemática	<input type="checkbox"/> D Estatística

2. Conjunto formado por todos os elementos que fazem parte de um estudo estatístico

A definição anterior corresponde a

<input type="checkbox"/> A Amostra	<input type="checkbox"/> B População
<input type="checkbox"/> C Dado Estatístico	<input type="checkbox"/> D Variável Estatística

3. Como se designa o estudo estatístico de uma população cujo objetivo é adquirir conhecimentos, observando todos os seus elementos, e fazer juízos quantitativos acerca de características importantes de todos os elementos da população?

<input type="checkbox"/> A População	<input type="checkbox"/> B Amostra
<input type="checkbox"/> C Sondagem	<input type="checkbox"/> D Censo

4. Subconjunto da população formado pelos elementos relativamente aos quais são recolhidos dados

A definição anterior corresponde a

<input type="checkbox"/> A Variável Estatística	<input type="checkbox"/> B População
<input type="checkbox"/> C Amostra	<input type="checkbox"/> D Dado Estatístico

5. Censo é um estudo estatístico de um universo de pessoas. Uma _____ é um estudo estatístico de uma parte representativa da população.

<https://quizizz.com/print/quiz/61d49c6db8e4d4001d5be5e3> 1/2

Figura 116 - Módulo 3 - Quizizz - Introdução ao estudo da estatística: Questões 1. a 5.

6. Característica que admite diferentes valores (um nº ou uma modalidade), um por cada unidade estatística.
A definição anterior corresponde a
- A Unidade Estatística B População
 C Variável Estatística D Amostra
7. Cada um dos elementos, unidades, indivíduos ou entes que compõem uma investigação.
A definição anterior corresponde a
- A Variável Estatística B Dado Estatístico
 C População D Amostra
8. Área da estatística que se encarrega da organização dos dados por meio de gráficos e tabelas.
A definição anterior corresponde a
- A Variáveis Quantitativas B Variáveis Qualitativas
 C Estatística Indutiva D Estatística Descritiva
9. Para recolher dados referentes aos alunos do Ensino Profissional da ESAG, fez-se um inquérito a 50 dos alunos representativos desse ensino.
Nesta situação, o que representam os alunos do Ensino Profissional?
- A Variável estatística B População
 C Unidade Estatística D Amostra
10. Para conhecer qual é o desporto favorito na ESAG, perguntou-se a todos os alunos da escola sobre a sua preferência.
Nesta situação, qual é a variável?
- A A escola B O Desporto Favorito
 C Um aluno D Os alunos
11. Para recolher dados referentes aos alunos do Ensino Profissional da ESAG, fez-se um inquérito a 50 dos alunos representativos desse ensino.
Nesta situação, o que representam os 50 alunos ?
- A Amostra B População
 C Variável estatística D Unidade Estatística

Figura 117 - Módulo 3 - Quizizz - Introdução ao estudo da estatística: Questões 6. a 11.

16/07/22, 21:22 Classificação de Variáveis Estatísticas

QUIZZ NOME : _____

Classificação de Variáveis Estatísticas TURMA : _____

32 Questões DATA : _____

1. *Variável estatística não suscetível de ser medida ou contada.*
Esta definição corresponde a uma:

A Variável qualitativa discreta B Variável quantitativa discreta

C Variável qualitativa D Variável quantitativa contínua

2. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Os mecânicos devem dizer se a troca de velas num novo modelo de carro é muito difícil, difícil, fácil ou muito fácil.

A Qualitativa B Quantitativa discreta

C Quantitativa contínua D Qualitativa contínua

3.  Classifica a variável estatística: idade.

A Qualitativa B Qualitativa discreta

C Quantitativa discreta D Quantitativa contínua

4.  Classifica a variável estatística: peso.

A Qualitativa B Quantitativa contínua

C Qualitativa discreta D Quantitativa discreta

<https://quizizz.com/print/quiz/61d25a95f8368b001db75198> 1/6

Figura 118 - Módulo 3 - Quizizz - Classificação de variáveis estatísticas: Questões 1. a 4.

5.



Classifica a variável estatística: o género.

- A Quantitativa contínua B Qualitativa discreta
 C Qualitativa D Quantitativa discreta

6.

Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Idades (em anos) de carros em segunda mão.

- A Quantitativa contínua B Quantitativa discreta
 C Qualitativa D Qualitativa discreta

7.

Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Cor dos olhos dos alunos do 10ºN.

- A Quantitativa contínua B Qualitativa
 C Quantitativa discreta D Qualitativa contínua

8.

Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Número de defeitos em aparelhos de TV.

- A Qualitativa discreta B Quantitativa contínua
 C Quantitativa discreta D Qualitativa

9.

Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Pontos obtidos em cada jogada de um dado.

- A Quantitativa contínua B Qualitativa
 C Quantitativa discreta D Qualitativa contínua

10.

Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Nível de escolaridade dos funcionários de uma empresa.

- A Quantitativa contínua B Qualitativa
 C Quantitativa discreta D Qualitativa contínua

Figura 119 - Módulo 3 - Quizizz - Classificação de variáveis estatísticas: Questões 5. a 10.

11. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Nível sócio económico.

- | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Quantitativa contínua | <input type="checkbox"/> B | Qualitativa |
| <input type="checkbox"/> C | Quantitativa discreta | <input type="checkbox"/> D | Qualitativa discreta |

12. Classifica a variável estatística: profissão.

- | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Qualitativa discreta | <input type="checkbox"/> B | Qualitativa |
| <input type="checkbox"/> C | Quantitativa discreta | <input type="checkbox"/> D | Quantitativa contínua |

13. Classifica a variável estatística: nº de irmãos.

- | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Quantitativa contínua | <input type="checkbox"/> B | Qualitativa discreta |
| <input type="checkbox"/> C | Quantitativa discreta | <input type="checkbox"/> D | Qualitativa |

14. Classifica a variável estatística:
altura em metros dos alunos de uma turma.

- | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Quantitativa discreta | <input type="checkbox"/> B | Qualitativa discreta |
| <input type="checkbox"/> C | Qualitativa | <input type="checkbox"/> D | Quantitativa contínua |

15. Classifica a variável estatística: salário.

- | | | | |
|----------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Qualitativa discreta | <input type="checkbox"/> B | Quantitativa contínua |
| <input type="checkbox"/> C | Qualitativa | <input type="checkbox"/> D | Quantitativa discreta |

16. Classifica a variável estatística:
o nº de golos marcados .

- | | | | |
|----------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Qualitativa | <input type="checkbox"/> B | Quantitativa contínua |
| <input type="checkbox"/> C | Qualitativa discreta | <input type="checkbox"/> D | Quantitativa discreta |

17. Classifica a variável estatística: a cor dos olhos.

- | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Quantitativa contínua | <input type="checkbox"/> B | Qualitativa |
| <input type="checkbox"/> C | Qualitativa discreta | <input type="checkbox"/> D | Quantitativa discreta |

18. Classifica a variável estatística:
o dinheiro existente na carteira de cada aluno.

- | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Qualitativa | <input type="checkbox"/> B | Quantitativa discreta |
| <input type="checkbox"/> C | Quantitativa contínua | <input type="checkbox"/> D | Qualitativa discreta |

Figura 120 - Módulo 3 - Quizizz - Classificação de variáveis estatísticas: Questões 11. a 18.

19. Classifica a variável estatística na seguinte situação: Religião.
- | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Quantitativa contínua | <input type="checkbox"/> B | Quantitativa discreta |
| <input type="checkbox"/> C | Qualitativa | <input type="checkbox"/> D | Qualitativa discreta |
20. Classifica a variável estatística na seguinte situação: A tua altura.
- | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Quantitativa contínua | <input type="checkbox"/> B | Qualitativa discreta |
| <input type="checkbox"/> C | Qualitativa | <input type="checkbox"/> D | Quantitativa discreta |
21. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Número de computadores em casa.
- | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Quantitativa contínua | <input type="checkbox"/> B | Qualitativa |
| <input type="checkbox"/> C | Qualitativa discreta | <input type="checkbox"/> D | Quantitativa discreta |
22. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Número de cartões na carteira do teu pai.
- | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Qualitativa | <input type="checkbox"/> B | Qualitativa contínua |
| <input type="checkbox"/> C | Quantitativa discreta | <input type="checkbox"/> D | Quantitativa contínua |
23. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Número de emails enviados durante a semana passada.
- | | | | |
|----------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Qualitativa | <input type="checkbox"/> B | Quantitativa discreta |
| <input type="checkbox"/> C | Qualitativa contínua | <input type="checkbox"/> D | Quantitativa contínua |
24. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Tempo de duração da tua série favorita.
- | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Qualitativa | <input type="checkbox"/> B | Quantitativa discreta |
| <input type="checkbox"/> C | Quantitativa contínua | <input type="checkbox"/> D | Qualitativa discreta |
25. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Rendimento mensal de uma família.
- | | | | |
|----------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Qualitativa | <input type="checkbox"/> B | Quantitativa contínua |
| <input type="checkbox"/> C | Qualitativa discreta | <input type="checkbox"/> D | Quantitativa discreta |

Figura 121 - Módulo 3 - Quizizz - Classificação de variáveis estatísticas: Questões 19. a 25.

26. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
O tempo que levas de casa ao cinema.
- A Quantitativa contínua B Qualitativa
 C Quantitativa discreta D Qualitativa discreta
27. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
A velocidade do comboio de Lisboa para o porto.
- A Qualitativa discreta B Quantitativa discreta
 C Qualitativa D Quantitativa contínua
28. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Nome da primeira música que ouviste no sábado.
- A Quantitativa contínua B Qualitativa
 C Qualitativa discreta D Quantitativa discreta
29. Classifica a variável estatística:
Número de pintas obtido em cada jogada de um dado.
- A Qualitativa discreta B Quantitativa discreta
 C Qualitativa D Quantitativa contínua
30. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Número de cliques de uma caixa.
- A Quantitativa contínua B Qualitativa discreta
 C Quantitativa discreta D Qualitativa
31. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Cor da camisola da professora da Rita.
- A Qualitativa contínua B Quantitativa contínua
 C Qualitativa D Quantitativa discreta
32. Classifica a variável estatística na seguinte situação:
Número de vezes que foste ao cinema no último mês.
- A Qualitativa B Quantitativa contínua
 C Quantitativa discreta D Qualitativa discreta

Figura 122 - Módulo 3 - Quizizz - Classificação de variáveis estatísticas: Questões 26. a 32.

16/07/22, 21:23 Medidas de localização e de dispersão

QUIZIZZ NOME : _____

Medidas de localização e de dispersão TURMA : _____

11 Questões DATA : _____

1. O 2.º quartil de um conjunto de dados numéricos é sempre igual..

A à amplitude B à moda

C à mediana D à média

2. Quais das afirmações seguintes são verdadeiras?

A Os quartis são medidas de dispersão B A amplitude de um conjunto de dados numéricos é igual à diferença entre o valor máximo e o valor mínimo

C A amplitude e a amplitude interquartis são medidas de dispersão. D A percentagem de dados não inferiores a Q1 é, pelo menos, 75%

E A percentagem de dados menores ou iguais a Q3 é, no máximo, 25%.

3. A média de resultados é dada pela:

A Multiplicação de todos os resultados divididos pela quantidade de valores. B Adição de todos os resultados divididos pela quantidade de valores.

C Subtração de todos os resultados divididos pela quantidade de valores. D Divisão de todos os resultados multiplicados pela quantidade de valores.

4. O desvio padrão significa que:

A Quanto mais longe de zero mais homogêneo os resultados. B O quão próximo a média está dos resultados.

C Quanto mais próximo de zero mais diferentes serão os resultados. D O quão distante a média está dos resultados.

5. O casal Silva tem quatro filhos, dos quais três são raparigas. As idades, em anos, das raparigas são 18, 8 e 4 e a do rapaz é 10. Qual é a mediana das idades dos filhos?

<https://quizizz.com/print/quiz/622ffccc122334001e106743> 1/3

Figura 123 - Módulo 3 - Quizizz - Medidas de localização e dispersão: Questões 1. a 5.

6. As classificações dos 15 alunos de uma turma de 10.º ano à disciplina de Matemática, no final do ano, foram as seguintes:

14,15, 8, 15, 12, 9, 10, 7, 8, 16, 10, 11, 12, 13, 18.

Qual é o 3.º quartil?

- 7.



O diagrama de extremos e quartis da figura representa a distribuição dos vencimentos dos operários de uma fábrica. Qual é o 1.º quartil (em euros)?

8. As notas da Joana no final do ano letivo foram:

4, 3, 5, 4, 2, 3, 3, 3, 4, 4

Qual (ou quais) das afirmações é (são) verdadeiras?

- A A amplitude interquartis é 2
- B A média e a mediana das notas da Joana são iguais
- C O conjunto de dados é bimodal
- D O 1.º quartil é 3
- E A amplitude das notas é 2.

- 9.



Os diagramas de extremos e quartis representam as classificações (de 0 a 20 valores) obtidas num teste de Matemática e num teste de Geologia, pelos alunos de uma turma de 10.º ano.

Qual a disciplina que, de uma forma geral, obteve melhores classificações?

- A Matemática
- B Geologia
- C Com os dados fornecidos não é possível dizer
- D As classificações em ambas as disciplinas equivalem-se

- 10.



Na figura estão representados dois diagramas de extremos e quartis : o diagrama A e o diagrama B, ambos representados sob a mesma escala.

Quais das afirmações são verdadeiras?

- A Os valores acima da mediana encontram-se mais dispersos no diagrama A
- B A amplitude interquartis é igual nos dois diagramas
- C Os valores observados superiores a Q3 encontram-se mais dispersos no diagrama B
- D Os 25% de valores observados imediatamente abaixo da mediana encontram-se mais concentrados no diagrama B
- E A amplitude dos dois conjuntos de dados representados é igual

11.



As classificações dos 24 alunos de uma turma de 10.º ano, à disciplina de Matemática, no final do ano, estão descritas no diagrama de extremos e quartis da imagem.

Quais (ou qual) das afirmações são verdadeiras?

- A Existem mais alunos com classificações entre 12 e 16 do que com classificações entre 16 e 17.
- B Mais de metade dos alunos tiveram classificações inferiores a 16
- C Pelo menos 50% dos alunos da turma tiveram classificações entre 12 e 17 (incluindo valores)

Figura 125 - Módulo 3 - Quizizz - Medidas de localização e dispersão: Questão 11.

Link: https://Quizizz.com/admin/quiz/62462e51768436001d9e41bd?source=quiz_page

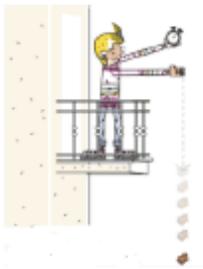
16/07/22, 21:24 Experiências Aleatórias. Experiências Deterministas.

QUIZZ NOME : _____

Experiências Aleatórias. Experiências TURMA : _____

Deterministas. DATA : _____

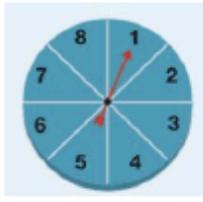
17 Questões

1.  A afirmação "As experiências deterministas são as experiências sobre o qual incide o estudo das probabilidades" é

A Falsa B Verdadeira

2.  As experiências são aleatórias quando...

A não é possível prever o seu resultado. B sabemos o seu resultado antes de terminar a experiência.

3.  Qual das seguintes experiências é uma experiência determinista?

A Na roda da sorte da figura, rodar o ponteiro duas vezes e observar os números que saem. B Na roda da sorte da figura, rodar o ponteiro duas vezes e observar a soma dos números que saem.

C Na roda da sorte da figura, rodar o ponteiro e observar o número que sai. D Na roda da sorte da figura, rodar o ponteiro e observar a cor que sai.

4. Numa experiência determinista é possível prever o resultado

A Verdadeiro B Falso

<https://quizizz.com/priz/quiz/62462e51768436001d9e41bd> 1/3

Figura 126 - Módulo 5 - Quizizz - Experiências Aleatórias. Experiências Deterministas: Questões 1. a 4.

5. Qual das seguintes experiências é uma experiência aleatória?

- A Deitar um prego num balde de água e verificar o que acontece
- B Contar o número de minutos da próxima hora e verificar quantos são.
- C Escolher, no país, uma pessoa ao acaso e verificar o seu estado civil.
- D Colocar água num congelador e verificar se passadas 24 horas esta se transformou em gelo.

6. A experiência "Atirar uma pedra de granito ao rio e verificar se esta se afunda" é:

- A Determinista
- B Aleatória

7. Numa experiência aleatória é possível prever o resultado

- A Verdadeiro
- B Falso

8. Retirar um berlinde de uma caixa que contém 10 berlindes azuis numerados de 1 a 10 e verificar a cor é uma experiência determinista.

- A Verdadeiro
- B Falso

9. A experiência "Tirar, ao acaso, uma bola de um saco com 5 bolas numeradas e registar o seu número" é:

- A Aleatória
- B Determinista

10. A experiência "Misturar sal em água doce e verificar o que acontece" é:

- A Determinista
- B Aleatória

11. Considera as seguintes experiências:

"Lançar uma bola de basquetebol ao ar"; "chutar, do meio do campo de futebol, a bola em direção à baliza"; "colocar um fósforo aceso dentro de um recipiente com água" e "deitar numa garrafa de água uma certa quantidade de azeite".

Qual das opções é a correta?

- A Só há uma experiência aleatória.
- B Só há uma experiência determinista.
- C Metade são experiências aleatórias e as outra metade são experiências deterministas.
- D Nenhuma das anteriores opções é válida.

Figura 127 - Módulo 5 - Quizizz - Experiências Aleatórias. Experiências Deterministas: Questões 5. a 11.

12.



Qual das seguintes experiências é(são) aleatória(s)?

- A Colocar uma rolha de cortiça num copo com água e observar se flutua
- B Prever o sexo do filho de um casal (nascituro)
- C Trajetória de um planeta
- D Extração dos números do euromilhões
- E Lançamento de uma pedra de um andar de um prédio

13.

Considera as experiências seguintes:

I - " Deixar cair um prego dentro de um vaso com água "

II - " Jogar no totobola "

Qual das seguintes afirmações está correta:

- A A experiência I é aleatória e a II é determinista.
- B Ambas são aleatórias.
- C As experiências I e II são deterministas.
- D A experiência I é determinista e a II é aleatória.

14.

A experiência: "O peso do próximo bebé a nascer em Portugal", é uma experiência...

- A Determinista
- B Aleatória

15.

A experiência: " Na sala de aula, lançar um dado ao ar para verificar se cai" é uma experiência...

- A Determinista
- B Aleatória

16.

A experiência: " Na marcação de um penáltis pelo melhor marcador de uma equipa, saber se o golo vai ser concretizado." é uma experiência...

- A Determinista
- B Aleatória

17.

Experiência: " Na sala de aula, lançar um dado ao ar para verificar se cai"

- A Determinista
- B Aleatória

Figura 128 - Módulo 5 - Quizizz - Experiências Aleatórias/Experiências Deterministas: Questões 12. a 17.

16/07/22, 21:25 Classificação Acontecimentos

QUIZZ NOME : _____

Classificação Acontecimentos TURMA : _____

22 Questões DATA : _____

1.  Na experiência "lançar um dado numerado de 1 a 6 e verificar o número obtido" indica qual o acontecimento certo:

A {1, 3, 5, 7} B Nenhum dos anteriores

C {2} D {1, 2, 3, 4, 5, 6}

2.  Na experiência "lançar um dado numerado de 1 a 6 e verificar o número obtido" indica qual o acontecimento elementar:

A {1, 2, 3, 4, 5, 6} B Nenhum dos anteriores

C {1, 3, 5, 7} D {2}

3.  Num lançamento de um dado regular, "sair o número sete". É um acontecimento:

A certo B composto

C impossível D elementar

<https://quizizz.com/print/quiz/624ddab1f977de001ee41142> 1/5

Figura 129 - Módulo 5 - Quizizz - Classificação de acontecimentos: Questões 1. a 3.

4.



Lançou-se ao ar um dado cúbico perfeito, numerado de 1 a 6. Qual dos acontecimentos não é certo nem impossível?

- A "Sair um número positivo" B "Sair o número zero"
 C "Sair um número ímpar" D "Sair um número menor que 8"

5. Considera a experiência "Tirar ao acaso uma bola numerada de um saco contendo bolas numeradas de 1 a 9".
Quais das seguintes afirmações são verdadeiras?

- A O acontecimento "Sair uma bola com um número múltiplo de 9" é IMPOSSÍVEL. B O acontecimento "Sair uma bola com um número primo inferior a 3" é ELEMENTAR.
 C O acontecimento "Sair uma bola com um número não superior a 9" é CERTO. D Não sair bola com um número maior que 5 é CERTO.

6. Se numa turma, nenhum aluno tiver olhos azuis, o acontecimento "escolher aluno de olhos azuis" é:

- A possível B aleatório
 C certo D impossível

7.



Considera um baralho de cartas especial formado apenas por 13 copas (Ás, Rei, Valete, Dama, 2,3,4,5,6,7, 8, 9 e 10). A Bia vai retirar uma carta deste baralho. O acontecimento "sair um rei" é

- A composto B certo
 C elementar D impossível

8.



Considera um baralho de cartas especial formado apenas por 13 copas (Ás, Rei, Valete, Dama, 2,3,4,5,6,7, 8, 9 e 10). A Bia vai retirar uma carta deste baralho. O acontecimento "sair uma carta preta" é

- A impossível B elementar
 C certo D composto

Figura 130 - Módulo 5 - Quizizz - Classificação de acontecimentos: Questões 4. a 8.

9.



Considera um baralho de cartas especial formado apenas por 13 copas (Ás, Rei, Valete, Dama, 2,3,4,5,6,7, 8, 9 e 10). A Bia vai retirar uma carta deste baralho. O acontecimento "sair uma figura" é

- | | | | |
|----------------------------|------------|----------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> A | impossível | <input type="checkbox"/> B | certo |
| <input type="checkbox"/> C | composto | <input type="checkbox"/> D | elementar |

10.



Num baralho com 52 cartas, "tirar um rei". É um acontecimento:

- | | | | |
|----------------------------|----------|----------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> A | certo | <input type="checkbox"/> B | elementar |
| <input type="checkbox"/> C | composto | <input type="checkbox"/> D | impossível |

11. O Guilherme tem uma caixa de CD numerados de 1 a 6. O acontecimento "Tirar um CD da caixa e este estar identificado com um número menor que 3 é:

- | | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Acontecimento elementar | <input type="checkbox"/> B | Acontecimento certo |
| <input type="checkbox"/> C | Acontecimento composto | <input type="checkbox"/> D | Acontecimento impossível |

12.



Considera a experiência aleatória que consiste em rodar a roda da sorte representada e registada a cor que saiu. O acontecimento "Sair laranja" é um acontecimento

- | | | | |
|----------------------------|------------|----------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> A | Impossível | <input type="checkbox"/> B | Composto |
| <input type="checkbox"/> C | Certo | <input type="checkbox"/> D | Elementar |

13.



Considera a experiência aleatória que consiste em rodar a roda da sorte representada e registada a cor que saiu. O acontecimento "Sair azul" é um acontecimento

 A Impossível

 B Composto

 C Certo

 D Elementar

14.



Uma roleta tem cinco setores numerados de 1 a 5. Se a rodarmos, um **acontecimento certo** é:

 A Parar num número maior do que 1.

 B Parar num número menor do que 5.

 C Parar num número par.

 D Parar num número menor do que 6.

15. Considera a experiência o lançamento de um dado cúbico equilibrado com as faces numeradas com os 6 primeiros números primos. O espaço amostral ou o espaço de resultados é:

 A $\Omega = \{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$
 B $\Omega = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$
 C $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
 D $\Omega = \{2, 3, 5, 7, 9, 11\}$

16.



O Pedro tem 15 cartões numerados de 1 a 15. Considera a experiência aleatória que consiste em tirar um cartão e verificar o seu número. O espaço de resultados desta experiência é

 A $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$
 B $S = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$
 C $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
 D $S = \{1, 15\}$

Figura 132 - Módulo 5 - Quizizz - Classificação de acontecimentos: Questões 13. a 16.

17. O que é o espaço amostral?

- A É qualquer subconjunto de um espaço amostral.
- B É o conjunto formado por todos os resultados possíveis de uma experiência aleatória.
- C É todo o acontecimento que não possui elementos no espaço amostral.
- D É toda a experiência cujo resultado é incerto e depende do acaso, mas que apresenta uma regularidade.

18. Aos elementos do Espaço Amostral chamamos

- A casos possíveis
- B casos favoráveis

19. Aos elementos de um Acontecimento chamamos

- A casos possíveis ao acontecimento
- B casos favoráveis ao acontecimento

20. Considera a experiência o lançamento de um dado cúbico equilibrado com as faces numeradas com os 6 primeiros números primos. O espaço amostral ou o espaço de resultados é:

- A $S=\{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$
- B $S=\{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$
- C $S=\{2, 3, 5, 7, 9, 11\}$
- D $S=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

21. É lançada uma moeda ao ar. O espaço amostral desta experiência tem:

- A 8 elementos
- B 6 elementos
- C 12 elementos
- D 2 elementos

22.



O Pedro tem 15 cartões numerados de 1 a 15. Considera a experiência aleatória que consiste em tirar um cartão e verificar o seu número. Um acontecimento impossível é..

- A «Sair um número ímpar».
- B «Sair um número negativo».
- C «Sair um número positivo».
- D «Sair um número par».

Figura 133 - Módulo 5 - Quizizz - Classificação de acontecimentos: Questões 17. a 22.

16/07/22, 21:25 Operações com acontecimentos

QUIZIZZ NOME : _____

Operações com acontecimentos TURMA : _____

10 Questões DATA : _____

1.  Lança-se um dado, numerado de um a seis. Considere o acontecimento $A = \{2, 5, 6\}$. Qual é o acontecimento complementar de A?

A $\{3, 4\}$ B $\{1, 5\}$

C $\{1, 3, 4\}$ D $\{2, 5, 6\}$

2. Considera o espaço de resultados $\Omega = \{1, 2, 5, 7, 9, 10, 12\}$ e os acontecimentos $B = \{1, 2, 10\}$ e $C = \{1, 12\}$. Selecciona a opção correta:

A $B \cup C = \{1, 2, 10, 12\}$ B $B \cap C = \{1, 2\}$

C $\bar{C} = \{2, 3, 4, 5\}$ D $\bar{B} = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11\}$

3. Num saco estão 5 fichas, indistinguíveis ao tato, numeradas com os números 1, 3, 5, 7 e 8. Considera o acontecimento $A =$ "sair uma ficha com o número primo". Qual dos acontecimentos é complementar a A?

A "sair uma ficha com um número par" B "sair uma ficha com um número ímpar"

C "sair uma ficha com um cubo perfeito" D "sair uma ficha com um número superior a 7"

4.  No lançamento de um cubo perfeito, considera os seguintes acontecimentos:
A: "sair número par"
B: "sair número maior ou igual a 5"
Qual das afirmações é verdadeira?

A $\bar{B} = \{1, 2, 3, 4\}$ B $A \cap B = \{2, 4, 5, 6\}$

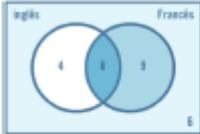
C $\bar{A} = \{2, 4, 6\}$ D $A \cup B = \{6\}$

<https://quizizz.com/print/quiz/624e9f13507e02001e482188> 1/3

Figura 134 - Módulo 5 - Quizizz - Operações com acontecimentos: Questões 1. a 4.

5.  No lançamento de um cubo perfeito, considera os seguintes acontecimentos:
C: "sair número ímpar"
D: "sair número primo"
Qual das afirmações é verdadeira?

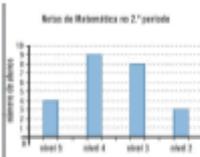
- A $C \cup \bar{D} = \Omega$ B C e D são acontecimentos contrários.
C O acontecimento $C \cap \bar{D}$ é elementar. D C e D são acontecimentos disjuntos.

6.  O diagrama representado na imagem apresenta a distribuição dos alunos da turma do Afonso pelos Clubes de Línguas da escola. Escolhendo, ao acaso um aluno da turma, podemos afirmar que

- A o acontecimento "o aluno não pertence a um Clube de Línguas" é um acontecimento elementar. B o acontecimento "o aluno pertence aos dois Clubes de Línguas" é um acontecimento composto.
C os acontecimentos "o aluno pertence ao Clube de Inglês" e "o aluno pertence ao Clube de Francês" são acontecimentos disjuntos. D os acontecimentos "o aluno pertence ao Clube de Inglês" e "o aluno pertence ao Clube de Francês" são acontecimentos complementares.

7. Retira-se de um saco, com 6 bolas indistinguíveis ao tato e numeradas de 1 a 6, uma bola e regista-se o número da bola retirada. Quais dos seguintes pares de acontecimentos são disjuntos mas não complementares?

- A "Sair um número par" e "Sair um número ímpar". B "Sair o número 2" e "Sair um número divisor de 6".
C "Sair um número ímpar" e "Sair um número primo". D "Sair um número menor do que 3" e "Sair um número maior do que três".

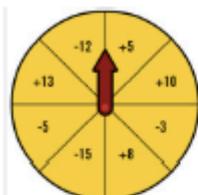
8.  O gráfico de barras apresenta as notas de Matemática da turma do Guilherme no 2.º período. Escolhe-se, ao acaso, um aluno da turma. Indica qual das afirmações é verdadeira.

- A O espaço amostral desta experiência tem 4 casos possíveis. B Os acontecimentos "o aluno obteve nível 3" e "o aluno obteve nível 4" são Equiprováveis.
C Os acontecimentos "o aluno obteve nível superior a 3" e "o aluno obteve nível inferior a 3" são acontecimentos complementares. D O acontecimento "o aluno obteve nível 2" é um acontecimento composto.

9. Um saco contém 8 bolas numeradas de 1 a 8. Retira-se uma bola e regista-se o seu número. Os acontecimentos: $A = \{1, 3, 6\}$ e $B = \text{"sair número par"}$ são:

- A Complementares B Incompatíveis
 C Compatíveis D Equiprováveis

10.



Rodou-se a seta sobre a roleta representada na imagem e registou-se o número selecionado.

Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- A Os acontecimentos "o número é positivo" e "o número é negativo" não são complementares B Os acontecimentos "o número tem algarismo das unidades ímpar" e "o número é positivo" são disjuntos.
 C Os acontecimentos "o número é divisível por 3" e "o número é positivo" são disjuntos. D Os acontecimentos "o número é inferior a 10" e "o número é positivo" são complementares.

Figura 136 - Módulo 5 - Quizizz - Operações com acontecimentos: Questões .9 e 10.

16/07/22, 21:26 Lei de Laplace1

QUIZZ NOME : _____

Lei de Laplace1 TURMA : _____

19 Questões DATA : _____

1.  Lançou-se ao ar um dado cúbico perfeito, numerado de 1 a 6. Qual dos acontecimentos não é certo nem impossível?

A Sair um número ímpar* B Sair um número positivo*

C "Sair um número menor do que 10" D Sair o número zero*

2. Considera os 4 naipes de um baralho de cartas: ouros, copas, espadas, paus. Considera os acontecimentos:
A: "sair rei";
B: "sair carta preta."
Selecina a opção que corresponde ao acontecimento: "sair carta vermelha"

A \bar{A} B \bar{B}

C $A \cap B$ D $A \cup B$

3. Dos seguintes números, indica qual deles não pode representar o valor de uma probabilidade.

A $\sqrt{0,09}$ B $1\frac{1}{2}$

C 2×10^{-2} D $\frac{1}{3}$

4. Qual é a probabilidade de selecionar uma vogal entre as letras da palavra **PROBABILIDADE**?

A $\frac{6}{7}$ B $\frac{6}{13}$

C $\frac{4}{13}$ D $\frac{4}{9}$

<https://quizizz.com/print/quiz/62674b9180af53001dae1c34> 1/5

Figura 137 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace1: Questões 1. a 4.

5. Escolhe a opção em que a probabilidade de obter uma figura é $\frac{1}{3}$



6. Uma caixa tem 12 bolas verdes, 6 amarelas e 2 azuis. Qual a probabilidade de, ao retirar uma bola ao acaso, não sair a cor verde?

A $\frac{2}{5}$

B $\frac{2}{3}$

C 1

D $\frac{3}{5}$

7.  Ao jogar um dado, qual a probabilidade de cair virada a face de número 2?

A $\frac{4}{6}$

B $\frac{2}{6}$

C $\frac{1}{6}$

D $\frac{3}{6}$

8.  Um dado foi lançado, qual a probabilidade de cair uma face que representa um número ímpar?

A $\frac{1}{6}$

B $\frac{3}{6}$

C $\frac{4}{6}$

D $\frac{2}{6}$

9. Numa caixa preparada para um sorteio existem 3 bolinhas azuis, 4 bolinhas amarelas e 2 bolinhas rosas.

Ao extrairmos aleatoriamente uma bolinha da caixa, qual a probabilidade de sair uma bolinha com a cor amarela?

A $\frac{3}{9}$

B $\frac{2}{9}$

C $\frac{4}{9}$

D $\frac{9}{9}$

10. Um baralho de cartas é formado por 52 cartas divididas em quatro naipes (copas, paus, ouros e espadas) sendo 13 cartas de cada naipe. Desta forma, se retirarmos uma carta ao acaso, qual a probabilidade de sair uma carta do naipe de paus?

A 52

B $\frac{13}{52}$

C 13

D $\frac{1}{52}$

11. Imagina que temos uma caixa com bolas numeradas de 1 a 20. Ao extrairmos de forma aleatória uma bola da caixa, qual a probabilidade de obtermos um número primo?

A $\frac{4}{20}$

B $\frac{8}{20}$

C $\frac{10}{20}$

D $\frac{6}{20}$

12. Imagina que temos uma caixa com bolas numeradas de 1 a 20. Qual a probabilidade de extrairmos uma bola com o número 23?

A $\frac{1}{20}$

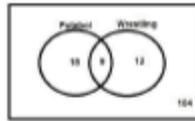
B $\frac{2}{20}$

C $\frac{0}{20}$

D $\frac{3}{20}$

Figura 139 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace1: Questões 9. a 12.

13.



Qual a probabilidade de escolhido um aluno ao acaso ele jogar Futebol e Wrestling?

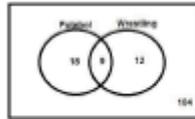
A 9/39

B 9

C 9/27

D 9/143

14.



Qual a probabilidade de escolhido um aluno ao acaso ele jogar Futebol ou Wrestling?

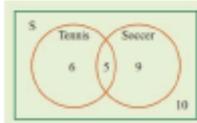
A 9/143

B 9/39

C 9/27

D 39/143

15.



O diagrama de Venn mostra os desportos praticados numa determinada turma de 10^o ano. Calcula a probabilidade de escolhido um aluno ao acaso ele jogar tennis e soccer?

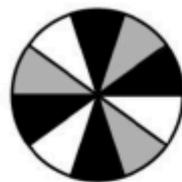
A 11/30

B 5

C 1/6

D 2/3

16.



Ao rodar a roleta a probabilidade de sair um setor preto é:

A 2/5

B 1/5

C 3/5

D 1/2

17. Um caixa contém fichas numeradas de 1 a 20. Qual é a probabilidade de sair um número par maior que 10?

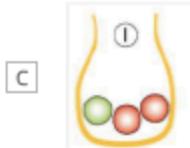
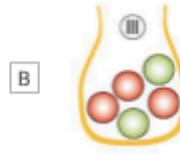
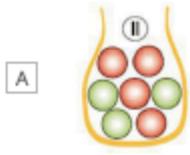
A 50%

B 75%

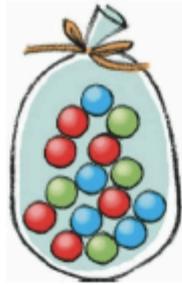
C 100%

D 25%

18. Indica em qual dos sacos a probabilidade de tirar uma bola vermelha é maior:



19. Num saco há 6 bolas vermelhas, 4 verdes e 5 bolas azuis. Retira-se uma bola ao acaso. Qual a probabilidade de ser uma bola amarela?



A $1/3$

B $2/3$

C $6/15$

D 0

16/07/22, 21:27 Lei de Laplace2

QUIZZ NOME : _____

Lei de Laplace2 TURMA : _____

11 Questões DATA : _____

1. Quais os valores que não podem representar a probabilidade de um acontecimento aleatório?

A $-\frac{1}{2}$ B $\frac{5}{3}$

C 1 D $\frac{1}{3}$

2. Na turma do Guilherme existem 20 alunos, dos quais 12 praticam canoagem (C) e 10 praticam natação (N). Quantos casos favoráveis tem o acontecimento $C \cap N$?

A 8 B 2

C 10 D 12

3.  Lançam-se duas moedas ao ar em simultâneo. A probabilidade de não obter nenhuma face nacional é:

A $\frac{2}{4}$ B $\frac{1}{3}$

C $\frac{1}{2}$ D $\frac{1}{4}$

4.  Ao lançarmos dois dados, qual a probabilidade de saírem as faces 6 e 2 (também pode ser 2 e 6)?

A $\frac{2}{36}$ B $\frac{3}{36}$

C $\frac{1}{36}$ D $\frac{4}{36}$

<https://quizizz.com/print/quiz/626ff31ac1c48e001e39cd40> 1/3

Figura 142 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace2: Questões 1. a 4.

5.



No lançamento de dois dados, qual é o número de casos possíveis e qual é a probabilidade de obtermos soma igual a 8?

A 36 e 14%

B 36 e 5%

C 6 e 5%

D 5 e 6%

6. Numa festa de um casamento, um empregado leva duas bandejas com bebidas. Numa delas tem 2 taças de vinho e 5 de champanhe, enquanto na outra tem 4 taças de vinho e 3 de champanhe. Qual é a probabilidade de alguém tirar uma taça de vinho de uma dessas duas bandejas?

A $\frac{2}{49}$ B $\frac{6}{7}$ C $\frac{6}{14}$ D $\frac{6}{49}$

7. Numa escola com 1 200 alunos fez-se um inquérito sobre o conhecimento dos alunos de duas línguas estrangeiras: inglês e espanhol. Nessa pesquisa constatou-se que 600 alunos falam inglês, 500 falam espanhol e 300 não falam qualquer um desses idiomas. Escolhendo um aluno dessa escola ao acaso e sabendo que ele não fala inglês, qual a probabilidade de falar espanhol?

A 1/2

B 1/4

C 5/8

D 5/6

8. Um morador de uma região metropolitana tem 50% de probabilidade de chegar atrasado ao trabalho quando chove na região; caso não chova, a probabilidade de chegar atrasado é de 25%. Para um determinado dia, o serviço de meteorologia estima em 30% a probabilidade da ocorrência de chuva nessa região. Neste dia, qual é a probabilidade de um morador chegar atrasado ao trabalho?

A 0,075

B 0,600

C 0,150

D 0,325

Figura 143 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace2: Questões 5. a 8.

9. Seja S o espaço de resultados associado a uma experiência aleatória e sejam A e B dois acontecimentos de S .

Sabe-se que: $P(A) = 0,3$, $P(B) = 0,6$ e $P(A \cap B) = 0,1$.

Qual é o valor de $P(A \cup B)$?

A $\frac{1}{2}$

B $\frac{2}{5}$

C $\frac{2}{3}$

D $\frac{4}{5}$

10. Dos alunos de uma escola, sabe-se que:
- a quinta parte dos alunos tem computador portátil;
 - metade dos alunos não sabe o nome do diretor;
 - a terça parte dos alunos que não sabe o nome do diretor tem computador portátil.
- A probabilidade de um aluno dessa escola, escolhido ao acaso, não ter computador portátil e saber o nome do diretor é?

A $\frac{2}{15}$

B $\frac{7}{15}$

C $\frac{6}{15}$

D $\frac{8}{15}$

11.

$X = x_j$	4	5	6
$P(X = x_j)$	$3k$	$0,5$	$2k$

 Considera uma variável aleatória X , cuja função massa de probabilidade é dada pela tabela seguinte. Qual é o valor de k ?

A 0,4

B 0,1

C 0,2

D 0,3

Figura 144 - Módulo 5 - Quizizz - Lei de Laplace2: Questões 9. a 11.

Anexo D - Avaliação sumativa

Módulo 3 – Estatística e Soluções Informáticas I

 escola secundária AUGUSTO GOMES	ENSINO SECUNDÁRIO CURSOS PROFISSIONAIS	2021-2022																																	
Curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos																																			
Disciplina de GMMI	10.º Ano Turma N	fevereiro de 2022																																	
Nome _____		N.º: _____																																	
Classificação: _____ pontos		Professor: _____																																	
Módulo 3 – Estatística e Soluções Informáticas I																																			
<p>Todas as respostas são dadas no enunciado da prova. Utiliza apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta. Nos itens em que deves selecionar o valor lógico, indica se é verdadeiro ou falso, sem apresentar justificações. Nas questões de resposta aberta, apresenta o teu raciocínio, todos os cálculos que efetuares e as justificações necessárias. A cotação total é de 200 pontos e as cotações dos itens (em pontos) encontram-se no início de cada pergunta.</p>																																			
<small>Parte A</small>																																			
<p>1. Num estudo feito numa escola, recolheram-se dados referentes às variáveis seguintes:</p> <table border="0"><tr><td>(A) Idade</td><td>(E) Local de estudo</td></tr><tr><td>(B) Ano de escolaridade</td><td>(F) Número de irmãos</td></tr><tr><td>(C) Distância da casa à escola</td><td>(G) Número de elementos do agregado familiar</td></tr><tr><td>(D) Tempo gasto diariamente no estudo</td><td>(H) Meio de transporte utilizado na ida para a escola</td></tr></table>			(A) Idade	(E) Local de estudo	(B) Ano de escolaridade	(F) Número de irmãos	(C) Distância da casa à escola	(G) Número de elementos do agregado familiar	(D) Tempo gasto diariamente no estudo	(H) Meio de transporte utilizado na ida para a escola																									
(A) Idade	(E) Local de estudo																																		
(B) Ano de escolaridade	(F) Número de irmãos																																		
(C) Distância da casa à escola	(G) Número de elementos do agregado familiar																																		
(D) Tempo gasto diariamente no estudo	(H) Meio de transporte utilizado na ida para a escola																																		
<p>1.1. (9) Das variáveis indicadas, indica a letra correspondente às variáveis que classificas como qualitativas.</p>																																			
<p>1.2. (8) Das variáveis quantitativas, diz quais são contínuas.</p>																																			
<p>2. (10) Classifica como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmações:</p> <table border="0"><tr><td>V</td><td>F</td><td></td></tr><tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>População é o conjunto formado por todos os elementos que fazem parte de um estudo estatístico.</td></tr><tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>O 3º quartil é o valor que corresponde a aproximadamente 25% dos dados de uma distribuição discreta.</td></tr><tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>É possível representar dados de uma variável quantitativa contínua através de um histograma.</td></tr><tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>Censo é um estudo estatístico de uma parte da população.</td></tr><tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>Num conjunto de 359 dados, dispostos por ordem crescente, a posição do 1º quartil é da mediana são respetivamente 89 e 180.</td></tr><tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>É possível determinar a média de uma variável qualitativa.</td></tr><tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>Amostra é um subconjunto da população formado pelos elementos relativamente aos quais são recolhidos dados.</td></tr><tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>Uma distribuição não pode ter mais do que uma moda.</td></tr><tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>Uma sondagem é um estudo estatístico de uma parte da população</td></tr><tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>É possível representar dados de uma variável qualitativa através de um histograma.</td></tr></table>			V	F		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	População é o conjunto formado por todos os elementos que fazem parte de um estudo estatístico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	O 3º quartil é o valor que corresponde a aproximadamente 25% dos dados de uma distribuição discreta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	É possível representar dados de uma variável quantitativa contínua através de um histograma.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Censo é um estudo estatístico de uma parte da população.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Num conjunto de 359 dados, dispostos por ordem crescente, a posição do 1º quartil é da mediana são respetivamente 89 e 180.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	É possível determinar a média de uma variável qualitativa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Amostra é um subconjunto da população formado pelos elementos relativamente aos quais são recolhidos dados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Uma distribuição não pode ter mais do que uma moda.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Uma sondagem é um estudo estatístico de uma parte da população	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	É possível representar dados de uma variável qualitativa através de um histograma.
V	F																																		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	População é o conjunto formado por todos os elementos que fazem parte de um estudo estatístico.																																	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	O 3º quartil é o valor que corresponde a aproximadamente 25% dos dados de uma distribuição discreta.																																	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	É possível representar dados de uma variável quantitativa contínua através de um histograma.																																	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Censo é um estudo estatístico de uma parte da população.																																	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Num conjunto de 359 dados, dispostos por ordem crescente, a posição do 1º quartil é da mediana são respetivamente 89 e 180.																																	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	É possível determinar a média de uma variável qualitativa.																																	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Amostra é um subconjunto da população formado pelos elementos relativamente aos quais são recolhidos dados.																																	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Uma distribuição não pode ter mais do que uma moda.																																	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Uma sondagem é um estudo estatístico de uma parte da população																																	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	É possível representar dados de uma variável qualitativa através de um histograma.																																	
																																			

Figura 145 - Avaliação Sumativa - Módulo 3: Perguntas 1. e 2.

3. O gráfico circular mostra como estão distribuídas as escolas de um determinado distrito relativamente ao tipo de ensino.

DISTRIBUIÇÃO DAS ESCOLAS DO DISTRITO



- 3.1. (9) Determina a percentagem de escolas onde se leciona o ensino básico.

- 3.2. (11) Determina a amplitude do ângulo que representa as escolas do ensino superior.
(apresenta o resultado arredondado às unidades)

- 3.3. (9) Sabendo que 95 escolas são do ensino secundário, determina o nº total de escolas do distrito.

4. (15) Foi feito um inquérito a 200 pessoas sobre a tipologia da sua habitação. **Completa a seguinte tabela** (de frequências absolutas e relativas, simples e acumuladas), que ilustra parte do resultado desse estudo.

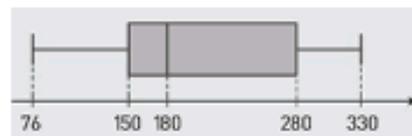
Nº de quartos	n_i	N_i	f_i (%)	F_i (%)
1	30			
2			40%	
3		160		
4				
Total				

5. (9) Num inquérito sobre hábitos de leitura, aplicado a 500 jovens, incluía a seguinte questão:

"Qual o número de páginas do último livro que leste?"

As 500 respostas dadas a esta questão foram analisadas e apresentadas num diagrama de extremos e quartis.

Seleciona a afirmação verdadeira

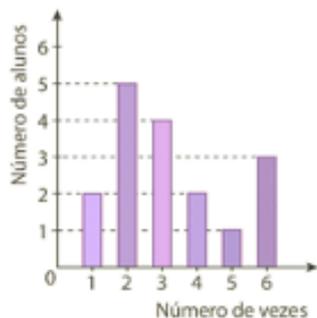


- 50% dos jovens leram 280 páginas. A amplitude é 254 e a amplitude interquartis é 130.

Figura 146 - Avaliação Sumativa - Módulo 3: Perguntas 3. a 5.

6. Observa o gráfico seguinte relativo ao número de vezes que os alunos de uma turma do 10º ano foram ao cinema ao longo de um trimestre.

Idas ao cinema no trimestre

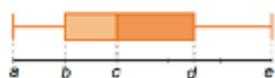


6.1. (9) Quantos alunos tem a turma?

6.2. (9) Indica a moda e determina a média relativa ao número de idas ao cinema neste trimestre.

(apresenta o resultado da média com 1 casa decimal)

6.3. (11) Na figura está representado o diagrama de extremos e quartis da distribuição. Indica os valores correspondentes às letras a, b, c, d e e.



Nº de idas ao cinema no trimestre

7. O histograma seguinte representa o resultado de um inquérito feito a um grupo de pessoas sobre o número de dias de férias que pensam tirar durante o mês de julho.



7.1. (9) Quantas pessoas responderam ao inquérito

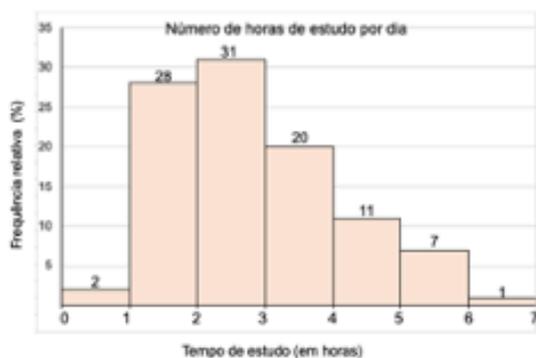
7.2. (10) Quantas pessoas pensam tirar menos de 10 dias de férias.

7.3. (12) Calcula a percentagem de pessoas que pensam fazer férias de 6 a 14 dias.

7.4. (10) No histograma dado no enunciado, constrói o correspondente polígono de frequências.

Figura 147 - Avaliação Sumativa - Módulo 3: Perguntas 6. e 7.

8. Os resultados de um inquérito realizado a um grupo de 300 jovens acerca do número de horas de estudo por dia, estão representados no gráfico ao lado.



- 8.1. (14) Constrói a tabela de frequências absolutas (simples) e relativas (simples e acumuladas) desta distribuição.

Classes	n_i	f_i (%)	F_i (%)
Total			

- 8.2. (8) Completa:

_____ alunos estudaram menos de 3 horas.

_____ % de alunos estudaram entre 4 e 6 horas?

- 8.3. (8) Indica a classe modal e a classe mediana.

Figura 148 - Avaliação Sumativa - Módulo 3: Perguntas 8.1. a 8.3.

8.4. (10) Determina o valor aproximado do tempo médio das horas de estudo.

Nota: começa por indicar o valor da marca da classe

Marca da classe

8.5. (10) Constrói o histograma de frequências relativas acumuladas e localiza geometricamente os quartis.

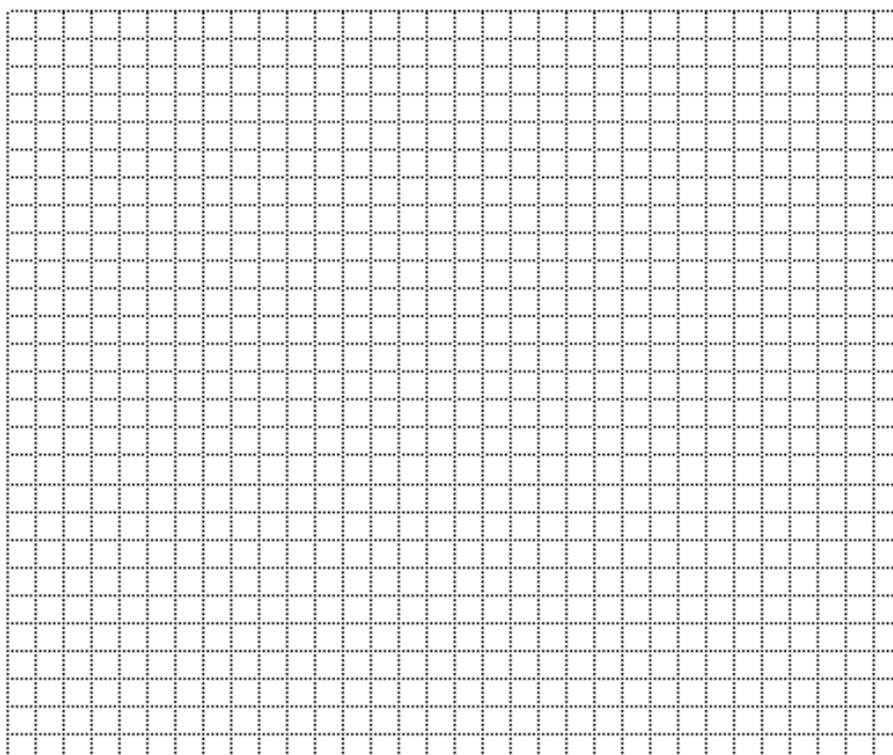


Figura 149 - Avaliação Sumativa - Módulo 3: Perguntas 8.4. e 8.5.

Link para o formulário aplicado: <https://forms.gle/MAFMaFeh4k9RzXC56>

Estudo Estatístico

Este questionário destina-se a fazer um estudo estatístico sobre os alunos do Ensino Profissional da ESAG.
Os dados recolhidos neste inquérito são anónimos.

***Obrigatório**

1. Número de vezes que reprovaste de ano. *

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

4

Outro

2. Em tempo de aulas, qual é o teu nº de horas de sono por noite? *

Marcar apenas uma oval.

4 horas

5 horas

6 horas

7 horas

8 horas

9 horas

10 horas

Outra: _____

<https://docs.google.com/forms/d/1wzShk6k38Bt4dG3bVQjtcS7f7roj8PvpUJIBqfHg70Q/edit> 1/8

Figura 151 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 1. e 2.

3. Nas férias, qual é o teu nº de horas de sono por noite? *

Marcar apenas uma oval.

4

5

6

7

8

9

10

Outra: _____

4. Qual a disciplina em que tens mais dificuldade? *

5. Durante uma semana de aulas, por dia, quanto tempo (em horas) dedicas ao estudo? *

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

4

Outra: _____

Figura 152 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 3. a 5.

6. Que tipo de jogo preferes? *

Marcar apenas uma oval.

- RPG
- Indie
- FPS
- Terror
- Simulação
- Luta
- Sobrevivência
- Aventura
- Desporto
- Mundo Aberto
- Puzzle
- Nenhum

7. Quanto tempo, em minutos, demoras no teu percurso Casa-Escola? *

8. Quantos irmãos tens? *

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Outra: _____

Figura 153 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 6. a 8.

9. Nº de refeições diárias *

Marcar apenas uma oval.

1

2

3

4

5

6

Outra: _____

10. Qual é a distância, em km, no teu percurso Casa-Escola? *

11. Qual é a tua disciplina favorita? *

12. Quantos módulos tens em atraso? *

13. Em kg, o teu peso é: *

14. Qual é a cor do teu cabelo? *

Marcar apenas uma oval.

Castanho

Loiro

Preto

Ruivo

Outra: _____

Figura 154 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 9. a 14.

15. Qual é a cor dos teus olhos? *

Marcar apenas uma oval.

- Castanhos
- Verdes
- Azuis

16. Qual é o transporte que te permite chegar à escola? *

Marcar apenas uma oval.

- Carro
- Autocarro
- Mota
- Metro
- Outra: _____

17. Qual é o teu clube? *

Marcar apenas uma oval.

- FC Porto
- Benfica
- Sporting
- Outra: _____

18. Quantos animais de estimação tens em casa? *

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- Outra: _____

Figura 155 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 15. a 18.

19. Qual é o teu desporto favorito? *

Marcar apenas uma oval.

- Futebol
- Basquetebol
- Andebol
- Voleibol
- Badminton
- Outra: _____

20. Número de vezes que almoças na escola durante a semana *

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

21. Ao fim de semana quanto tempo (em horas) passas a jogar? *

22. Ao fim de semana quanto tempo, em horas, dedicas ao estudo? *

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 1
- 2
- Outra: _____

Figura 156 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 19. a 22.

23. Em época de aulas, por dia, quanto tempo (em horas) passas a jogar? *

Marcar apenas uma oval.

- 0
 1
 2
 3
 4
 Outra: _____

24. Nas férias, por dia, quanto tempo (em horas) passas a jogar? *

Marcar apenas uma oval.

- 0
 1
 2
 3
 4
 Outra: _____

25. Que desporto praticas? *

26. Qual é, em centímetros, a tua altura? *

27. Tens hábitos de leitura? Quantos livros lês por ano? *

Marcar apenas uma oval.

- 0
 1
 2
 3
 Outra: _____

Figura 157 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 23. a 27.

28. Quanto gastas, em €, por semana? *

29. Qual é a tua marca de roupa preferida? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

<https://docs.google.com/forms/d/1wzShk6k38Bt4dG3bVCjIcS7f7roj8FvpUJIBqfHg70Q/edit>

8/8

Figura 158 - Questionário: Estudo Estatístico - Módulo 4: Questões 28. e 29.

Respostas dos alunos ao questionário para o estudo estatístico.

Link:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1uQyBBni3dtYRqU69blgg8KAOcteLA0JK/edit?usp=sharing&oid=102585554153507599706&rtpof=true&sd=true>

Grupo	I	V	V	IV	VII	I	II	VII	IV	III	II	II	III
10 th N	Número de vezes que respondeu ao teste	Em tempo de aula, qual é o seu nº de horas de aula por semana?	Fora de aula, qual é o seu nº de horas de aula por semana?	Qual é disciplina em que tem mais dificuldades?	Em época de aulas, por dia, quanto tempo em horas dedica ao estudo?	Que tipo de jogo prefere?	Quanto tempo em minutos, demora no percurso Casa-Escola?	Quantas vezes tem?	Nº de refeições diárias	Qual é a disciplina, em tem, de que percursos Casa-Escola?	Qual é a sua disciplina favorita?	Quantas refeições tem em casa?	Em kg, qual peso é?
	1	7	5	Físico Química	1	Simulação	20	1	5	2,3	Educação Física	0	83
	1	5	12	Arquitetura	0	FPS	10	1	2	0,45	Programação	0	64
	1	7	9	Português	0	FPS	30	1	5	5	Nenhuma	0	62
	0	5	8	Físico Química	0	Luta	13	1	4	1	Programação	0	59
	0	4	4	Nenhuma	0	FPS	12	5	2	1,5	Programação	0	75
	0	4	4	Nenhuma	0	FPS	12	5	2	1,5	Programação	0	75
	0	8	12	Arquitetura	0	Desporto	25	1	3	3,4	Inglês	3	80
	0	7	9	Nenhuma	0	FPS	40	2	3	14	Programação	0	86
	0	9	12	Arquitetura	1	Puzzle	12	1	3	11,7	Inglês	0	63
	2	7	7	Programação	1	Aventura	10	2	3	1,5	Nenhuma	0	80
	1	5	4	Físico Química	1	Sobrevivência	15	1	4	2,6	Inglês	3	67
	1	5	3	Arquitetura	1	Desporto	10	2	6	3,6	Educação Física	0	54
	1	8	8	Programação	0	Simulação	6	0	4	2,7	GMMI	0	66
	1	8	7	Português	0	Simulação	4	0	3	1,4	Nenhuma	0	114
	2	3	4	Arquitetura	1	FPS	15	1	3	2,2	Inglês	0	52,37
	1	6	9	GMMI	2	FPS	35	1	5	3,9	Programação	0	59
	1	7	7	GMMI	0	FPS	15	0	3	1,2	Nenhuma	0	55
	1	7	8	Inglês	0	Luta	25	5	3	3,2	GMMI	0	89
	0	7	7	Matemática	2	Mundo Aberto	15	0	8	Não Sei	Inglês	0	80
	0	8	4	Programação	2	Terror	30	1	4	12	Inglês	2	59
	1	7	10	Programação	1	Mundo Aberto	20	1	5	2,2	Educação Física	0	70
	1	5	7	GMMI	0	FPS	10	0	4	3	Inglês	0	70

IV	VI	IV	II	VI	V	V	I	VII	I	I	III	VI	III	VI	VII
Qual é o seu nome?	Qual é o seu apelido?	Qual é o seu nome de família?	Qual é o seu nome?	Quantas vezes se exercita por semana?	Qual é o seu esporte favorito?	Nº de vezes que chegou ao ponto de partida?	Ativo de exercício físico, sempre ou nunca?	Ativo de exercício físico, sempre ou nunca?	Em época de aulas, por dia, quanto tempo em horas dedica ao estudo?	Fora de aula, por dia, quanto tempo em horas dedica ao estudo?	Que esporte prefere?	Qual é, em cm, a sua altura?	Terceridade de peso?	Quantas vezes em 1, por semana?	Qual é o tamanho preferido?
Castanho	Castanhos	Méiro	FC Porto	2	Futebol	4	8	0,5	2	12	Futebol	182	1	25	Adidas
Castanho	Castanhos	A. pé	Benfica	1	Basketebol	0	20	0	3	7	Basketebol	174	0	60	Nike
Castanho	Verdes	Méiro	FC Porto	1	MMA	0	0	1	0	0	MMA	174	0	25	Nike
Preto	Castanhos	Nenhum	FC Porto	0	Badminton	0	5	0	2	5	Nenhum	172	0	0	Hypers
Castanho	Castanhos	A. pé	FC Porto	3	Basketebol	4	16	0	1	8	Basketebol	189	0	10	Nike
Castanho	Castanhos	A. pé	FC Porto	3	Basketebol	4	16	0	1	8	Basketebol	189	0	10	Nike
Castanho	Castanhos	Autocarro	FC Porto	3	Futebol	3	8	0	0	7	Andebol	170	1	10	Nike
Castanho	Castanhos	Camo	Benfica	0	Basketebol	0	32	0	2	12	Basketebol	178	0	30	Nike
Castanho	Verdes	Camo	FC Porto	5	Voleibol	0	0	3	0	0	ginásio	161	12	30	Nike
Castanho	Castanhos	A. pé	Benfica	1	Futebol	0	6	1	2	5	Basketebol	180	0	0	Adidas
Vermelho	Castanhos	Camo	FC Porto	3	Futebol	0	6	1	4	6	Nenhum	148	7	30	rem beauty
Castanho	Castanhos	Autocarro	Benfica	2	Futebol	0	3	0	7	3	Futebol	176	1	35	Nike
Castanho	Castanhos	Camo	FC Porto	3	Voleibol	4	4	1	2	1	Nenhum	168	0	0	Adidas
Castanho	Castanhos	Camo	Benfica	2	Basketebol	2	16	0	4	16	Nenhum	176	0	10	Adidas
Castanho	Castanhos	Méiro	Benfica	2	Futebol	0	10	0	6	12	Nenhum	167	0	5	Nike
Preto	Castanhos	Autocarro	FC Porto	1	Futebol	4	7	1	4	6	Nenhum	165	3	5	Nike
Castanho	Castanhos	A. pé	FC Porto	0	Nenhum	0	10	0	7	4	Nenhum	170	0	50	calvin klein
Preto	Castanhos	Autocarro	Sporting	1	Futebol	4	10	0	2	18	Nenhum	175	0	5	Nike
Preto	Castanhos	FC Porto	0	piscina	5	14	2	2	16	16	Piscina	181	0	0	Adidas
Castanho	Castanhos	Méiro	FC Porto	3	Kick boxe	2	4	1	2	4	Kickboxe	178	1	35	Nike
Castanho	Castanhos	A. pé	Benfica	0	Futebol	4	8	1	1	4	Futebol	167	0	5	Nike
Castanho	Castanhos	Camo	FC Porto	1	Futebol	0	15	0	4	8	Nenhum	175	0	10	Adidas

Figura 159 - Resposta ao Questionário - Módulo 4

Anexo E - Trabalhos dos alunos

Tabela 16 - Link para o Padlet dos alunos. Publicação de todos os trabalhos realizados.

Nº	Nome
1	https://padlet.com/28643alexandrefangueiro/6ipkl2avoi220iyu
2	https://padlet.com/28662andregloria/eaucxg4f46tcwnju
3	https://padlet.com/26604danielmira/76qzurxtw5bdk54s
4	https://padlet.com/26647danielbarbosa/4sqfpfd9h9kzku35
5	https://padlet.com/28644diogopinho/42bd6qnv8v9i6jwv
6	https://padlet.com/28042diogopereira/n50wakixru0mfr0g
7	https://padlet.com/28645filipeamaro/Bookmarks
8	https://padlet.com/26576franciscomaio/Padletdochico
9	https://padlet.com/26652goncalosantos/l1hovx8krksoefi8
10	https://padlet.com/27095goncalocarvalho/x71rml0lvc9cdwke
12	https://padlet.com/28647joaovieira/uqesw2hhv2n5ktpv
13	https://padlet.com/Quaresma143/uvoaa1xaad6n44q1
14	https://padlet.com/28079manuelcarvalho/m6fxar1n264h00iu
15	https://padlet.com/26618martimcampos/tkef09h8xxfzo1zy
16	https://padlet.com/28651nunopereira/sogpbxaz2pm1lpr4
17	https://padlet.com/28648rafaelalmeida/t4gw1gomliypfei2
18	https://padlet.com/27121rodrigobarbosa/vv5i2su0vs9f7ujn
19	https://padlet.com/27324ruiflorencio/dmexcebrs7y9j48
20	https://padlet.com/28649ruisantos/iea87gt64omgb986
21	https://padlet.com/28652sofiasantos/xto5yw6hrkiaarot
22	https://padlet.com/28650tiagoferreira/pwb2n4o3c9f12twc
23	https://padlet.com/vikie/c64f6luwsmb8xwv5