



Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia

FEUP



Isabel de Fátima Silva Azevedo

Uma Metodologia de Avaliação de Ensino Distribuído

MGI

Porto, Janeiro 2003

004(043)/AZEi/MET

UNIVERSIDADE DO PORTO	
Faculdade de Engenharia	
BIBLIOTECA M	
N.º	<u>68442</u>
CDU	<u>004(043)</u>
Data	<u>4</u> / <u>9</u> / <u>20 03</u>

Resumo

As Tecnologias de Informação e Comunicação são cada vez mais utilizadas em todos os níveis de ensino como suporte educativo e como parte integrante do ensino distribuído. No entanto, sem uma avaliação das acções de formação realizadas, ao ensino distribuído continuará a faltar a credibilização como um ensino de qualidade.

As avaliações informais são realizadas com regularidade, mas passam despercebidas porque estão infiltradas no quotidiano das pessoas. Para que os resultados de uma avaliação sejam válidos, tem que se ter uma base sólida que permita a realização de uma avaliação formal.

Sobre o tema central da avaliação de ensino distribuído, concretizou-se o objectivo principal deste trabalho: desenvolver uma metodologia, com a aplicação da qual se pretende clarificar quais os aspectos que devem ser melhorados ou mantidos num curso em ambiente de ensino distribuído, sem todavia dar uma classificação final quantitativa ou qualitativa do mesmo. Assim, a avaliação efectuada pretende ser essencialmente formativa.

A avaliação realizada com recurso à metodologia proposta não se destina a nenhuma área em particular e pode ser aplicada a cursos de curta duração. A metodologia foi utilizada com sucesso na avaliação de uma disciplina do 1º ano do curso de Engenharia Informática do Instituto Superior de Engenharia do Porto, que funcionou em ambiente de ensino distribuído no 2º semestre do ano lectivo 2001/2002.

Abstract

The Information and Communication Technologies have been increasingly used in the education area as an integrant part of distributed learning. However, without a thorough evaluation of distributed learning courses, it will fail to be considered as a quality education.

The informal evaluations are common practice, although unnoticed because they are incorporated in the everyday activities. To do a formal evaluation it is essential to have a solid base that allows the establishment and achievement of correct procedures.

Focusing on the evaluation of distributed education, the main objective of this work was achieved: the development of a methodology that can be used to expose aspects to be improved or to be kept in a distributed education course. The methodology does not give any quantitative or qualitative final classification of a course. Thus, the evaluation methodology intends to be used essentially in formative evaluations.

The evaluation methodology proposed was not designed for any area in particular and can be applied to short duration courses. It was applied successfully in the evaluation of one distributed learning course from the first year of the Engineering Computer Science program at Porto Superior Institute of Engineering in the second semester of academic year 2001/2002.

Résumé

Les Technologies d'Information et Communication sont de plus en plus utilisées à tous les niveaux d'enseignement comme support éducatif et comme partie intégrantes de l'enseignement distribué. Cependant, sans une évaluation des actions de formation l'enseignement distribué continuera à ne pas avoir la crédibilité comme un enseignement de qualité.

Les évaluations informelles sont réalisées avec régularité, mais elles passent inaperçue parce que elle se sont infiltrées au quotidien des personnes. Pour que les résultats d'une évaluation soient valides, il faut avoir une base solide qui possibilité la réalisation d'une évaluation formelle.

Sur le thème central de l'évaluation de l'enseignement distribué, l'objectif principal de ce travail s'est concrétisé: développer une méthodologie pour clarifier les aspects qui doivent être meilleure ou maintenus dans un cours d' enseignement distribué, sans donner une classification finale quantitative ou qualitative du même. De cette façon, l'évaluation effectuée prétend être essentiellement formatif.

L'évaluation réalisée usant la méthodologie proposée n'est pas destinée a aucun domaine scientifique en particulier et peut être appliquée à des cours de courte durée.

La méthodologie développée a été appliquée avec succès dans l'évaluation d' une discipline de la 1er année du cours d' ingénierie d' informatique de l'Institut Supérieur d'Ingénierie de Porto, qui a fonctionné en enseignement distribué pendant le 2ème semestre de l'année scolaire 2001/2002.

Prefácio

Em primeiro e cimeiro lugar, gostava de agradecer ao meu filho David, não a compreensão ou a paciência que nos seus cinco pequeninos anos, ainda não o distingue, mas a espera difícil e cheia de ternura pelos dias mais calmos, pacientes e longos da mãe.

Gostava de agradecer aos meus pais, por me terem ensinado os valores realmente importantes da vida: se por vezes me engano, com certeza é devido a uma qualquer deficiência minha. Também aos meus irmãos, à minha tia Oflia e aos meus amigos, especialmente à Sónia e ao Constantino, agradeço todo o apoio que me deram ao longo deste trabalho.

Ao meu orientador, o Prof. Doutor Carlos Vaz de Carvalho, agradeço a ajuda, as correcções e as sugestões e ter-me facilitado a participação em conferências nacionais e internacionais. À minha co-orientadora, a Doutora Lígia Maria Ribeiro, agradeço o apoio imprescindível para que este trabalho tivesse sido concluído de forma favorável.

Gostava, também, de apresentar o meu agradecimento para com o Laboratório de *Elearning* do Instituto Superior de Engenharia do Porto, na pessoa do Prof. Doutor Carlos Vaz de Carvalho, que me facultou equipamento diverso nas instalações do referido laboratório.

Agradeço ao ISEP os meios que disponibilizou para a realização deste trabalho. Aos meus colegas do Departamento de Engenharia Informática, em especial às pessoas que leccionaram comigo a disciplina de Algoritmia e Programação, gostava de mostrar o meu apreço por terem sempre colaborado com muito bom grado em tudo o que lhes foi pedido.

Ao André Mendes e ao Horácio Macedo, agradeço a prontidão sempre que lhes pedi vários dados que foram necessários para esta dissertação de mestrado.

Agradeço ao Professor Doutor Manuel Matos os esclarecimentos às minhas dúvidas e ao Professor Doutor Marques de Sá a ajuda inestimável na fase da Análise de Dados realizada no âmbito desta dissertação de mestrado.

Nós também somos um pouco das nossas memórias e à tia Ana, ao tio Bertino e à minha avó, lamento já não poder agradecer-lhes todo o carinho e o amor que me deram por tantos e longos anos: a lembrança desses momentos tem-me seguido e guiado ao longo da vida.

Porto, Janeiro de 2003

Índice

RESUMO	
ABSTRACT	
RÉSUMÉ	
PREFÁCIO	
ÍNDICE	I
ÍNDICE DE TABELAS	V
ACRÓNIMOS	XI
1 ENQUADRAMENTO	1
1.1 INTRODUÇÃO	1
1.2 CONTEXTO SOCIAL E POLÍTICO	2
1.3 CONTEXTO PROFISSIONAL E PESSOAL	5
1.4 ÂMBITO DA DISSERTAÇÃO	6
1.5 ORGANIZAÇÃO	7
2 ENSINO DISTRIBUÍDO	9
2.1 INTRODUÇÃO	9
2.2 TERMINOLOGIA	10
2.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO ENSINO DISTRIBUÍDO	12
2.4 ENSINO DISTRIBUÍDO NA ACTUALIDADE	15
2.4.1 ENSINO DISTRIBUÍDO EM PORTUGAL	16
2.4.1.1 Universidade Aberta	17
2.4.1.2 Instituto de Formação Bancária	18
2.4.1.3 Universidade Católica	19
2.4.1.4 UNAVE	20
2.5 CONCLUSÕES	21
3 AVALIAÇÃO NO ENSINO	23

3.1	INTRODUÇÃO	23
3.2	EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA AVALIAÇÃO	25
3.3	TIPOS DE AVALIAÇÃO	27
3.3.1	AVALIAÇÃO INTEGRATIVA	28
3.3.2	AVALIAÇÃO ILUMINATIVA	29
3.3.3	AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	29
3.3.4	AVALIAÇÃO FORMATIVA	30
3.3.5	AVALIAÇÃO SUMATIVA	30
3.4	PROJETOS E MODELOS NA ÁREA DA AVALIAÇÃO DE ENSINO DISTRIBUÍDO	31
3.4.1	MODELO DO DE KIRKPATRICK	32
3.4.1.1	Nível 1: 1: Reações	32
3.4.1.2	Nível 2: 2: Aprendizagem:	32
3.4.1.3	Nível 3: 3: Desempenho	32
3.4.1.4	Nível 4: 4: Resultados de negócios	33
3.4.1.5	Nível 5: 5: Retorno do investimento	33
3.4.2	PROJETO FLASHLIGHT	34
3.4.3	ESTRUTURA DE AVALIAÇÃO CIAO!	35
3.4.4	PROJETO "THE COST OF NETWORKED LEARNING"	36
3.5	CONCLUSÕES	37

4 UMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE ENSINO DISTRIBUÍDO 39

4.1	INTRODUÇÃO	39
4.2	UMA PROPOSTA	42
4.2.1	1ª FASE: SE: SELEÇÃO DE ASPECTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	43
4.2.1.1	Aspectos selecionados	43
4.2.1.2	Definição de critérios/métricas	45
4.2.1.2.1	Conteúdos	46
4.2.1.2.2	Interação	46
4.2.1.2.3	Tecnologia	47
4.2.1.2.4	Satisfação dos alunos	47
4.2.1.2.5	Sucesso dos alunos	47
4.2.1.3	Variáveis de contexto	48
4.2.2	2ª FASE: DI: DEFINIÇÃO DOS NÍVEIS A ATINGIR	49
4.2.3	3ª FASE: R: RECOLHA DE DADOS	54
4.2.3.1	Alguns métodos de recolha de dados	55
4.2.3.1.1	Registo em formulários	56
4.2.3.1.2	Observação	56
4.2.3.1.3	Entrevistas	57
4.2.3.1.4	Análise em grupo	57
4.2.3.1.5	Testes iniciais e testes finais	58
4.2.3.1.6	Questionários	58
4.2.3.1.7	Registo de sistema	60
4.2.4	4ª FASE: A: ANÁLISE DOS RESULTADOS	60
4.3	CONCLUSÕES	61

5 IMPLEMENTAÇÃO 63

5.1	INTRODUÇÃO	63
5.2	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	64
5.2.1	1ª FASE: SELECÇÃO DE ASPECTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	64
5.2.2	2ª FASE: DEFINIÇÃO DOS NÍVEIS A ATINGIR	65
5.2.3	3ª FASE: RECOLHA DE DADOS	65
5.2.3.1	Início do curso	65
5.2.3.2	Durante o curso	67
5.2.3.3	Final do curso	67
5.2.4	4ª FASE: ANÁLISE DOS RESULTADOS	68
5.3	ANÁLISE DE DADOS	69
5.3.1	ANÁLISE DE DADOS DO PRIMEIRO INQUÉRITO	69
5.3.1.1	Descrição dos dados	69
5.3.1.2	Estudo das características	71
5.3.1.2.1	Medidas de localização, dispersão, assimetria e achatamento	71
5.3.1.2.2	Correlação de Spearman	73
5.3.1.2.3	Tabelas de contingência	74
5.3.1.3	Conclusões da análise ao 1º inquérito	77
5.3.2	ANÁLISE DE DADOS NÃO ANÓNIMOS	78
5.3.2.1	Descrição dos dados	79
5.3.2.2	Estudo das características	85
5.3.2.2.1	Medidas de localização, dispersão, assimetria e achatamento	86
5.3.2.2.2	Correlação de Spearman	87
5.3.2.2.3	Tabelas de contingência	92
5.3.2.2.4	Teste de Kruskal-Wallis	95
5.3.2.3	Ensaio de Análise Discriminante	101
5.3.2.3.1	Alunos aprovados/reprovados	103
5.3.2.3.2	Alunos desistentes/não desistentes	104
5.3.2.3.3	APROV?, excepto casos para os quais DESIST_2=1	104
5.3.2.3.4	Conclusões da análise discriminante	106
5.3.2.4	Conclusões	106
5.3.3	ANÁLISE DE DADOS DO INQUÉRITO FINAL	107
5.3.3.1	Descrição dos dados	107
5.3.3.2	Estudo das características	111
5.3.3.2.1	Medidas de localização, dispersão, assimetria e achatamento	112
5.3.3.2.2	Correlação de Spearman	112
5.3.3.2.3	Tabelas de contingência	116
5.3.3.2.4	Teste de Kruskal-Wallis	116
5.3.3.3	Conclusões da análise ao 3º inquérito	120
5.4	RESULTADOS	120
5.4.1	NÍVEIS ALCANÇADOS NOS CRITÉRIOS UTILIZADOS	120
5.4.2	POTENCIAIS VARIÁVEIS DE CONTEXTO	126
5.4.3	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	130
5.5	CONCLUSÕES	135
6	CONCLUSÕES	137
6.1	TRABALHO REALIZADO	137
6.2	OBJECTIVOS ALCANÇADOS	138

6.3	LIMITAÇÕES DO PRIMEIRO ESTUDO DE VALIDAÇÃO	138
6.4	TRABALHO FUTURO	140
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>		<u>141</u>
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ONLINE</u>		<u>147</u>
<u>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</u>		<u>151</u>
<u>ANEXO A : 1º INQUÉRITO</u>		<u>153</u>
<u>ANEXO B : 2º INQUÉRITO</u>		<u>157</u>
<u>ANEXO C : 3º INQUÉRITO</u>		<u>161</u>
<u>ANEXO D : ANÁLISE DOS DADOS DO PRIMEIRO INQUÉRITO</u>		<u>165</u>
D.1	TABELAS DE CONTINGÊNCIA	165
<u>ANEXO E : ANÁLISE DE DADOS NÃO ANÓNIMOS</u>		<u>171</u>
E.1	MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO, DISPERSÃO, ASSIMETRIA E ACHATAMENTO	171
E.2	TABELAS DE CONTINGÊNCIA	176
E.2.1	VARIÁVEL SEXO	176
E.2.2	VARIÁVEL FREQ_DN	185
E.2.3	PERGUNTAS DO 2º INQUÉRITO	192
E.2.4	OUTRAS VARIÁVEIS	198
<u>ANEXO F : CORRELAÇÕES ENTRE PARES DE VARIÁVEIS – DADOS NÃO ANÓNIMOS</u>		<u>205</u>
<u>ANEXO G : ANÁLISE DE DADOS DO 3º INQUÉRITO</u>		<u>215</u>
G.1	MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO, DISPERSÃO, ASSIMETRIA E ACHATAMENTO	215
G.2	TABELAS DE CONTINGÊNCIA	219
<u>ANEXO H : CORRELAÇÕES ENTRE PARES DE VARIÁVEIS DO INQUÉRITO FINAL</u>		<u>223</u>

Índice de Tabelas

TABELA 1 – EXEMPLOS DE ENTIDADES PORTUGUESAS COM CURSOS EM AMBIENTE DE ENSINO À DISTÂNCIA	17
TABELA 2 – ESTRUTURA DE AVALIAÇÃO CIAO! – ADAPTADO DE JONES (1996)	35
TABELA 3 - NÍVEIS A ATINGIR PARA OS CRITÉRIOS RELACIONADOS COM OS CONTEÚDOS	51
TABELA 4 - NÍVEIS A ATINGIR PARA OS CRITÉRIOS RELACIONADOS COM A INTERACÇÃO	52
TABELA 5 - NÍVEIS A ATINGIR PARA OS CRITÉRIOS RELACIONADOS COM A TECNOLOGIA	53
TABELA 6 - NÍVEIS A ATINGIR PARA OS CRITÉRIOS RELACIONADOS COM A SATISFAÇÃO DOS ALUNOS	53
TABELA 7 – NÍVEIS A ATINGIR PARA OS CRITÉRIOS RELACIONADOS COM O SUCESSO DOS ALUNOS	53
TABELA 8 – DADOS SOBRE OS ALUNOS QUE NÃO FREQUENTARAM A DISCIPLINA	68
TABELA 9 – DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NO 1º INQUÉRITO	71
TABELA 10 – MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO	72
TABELA 11 – MEDIDAS DE DISPERSÃO, ASSIMETRIA E ACHATAMENTO	73
TABELA 12– CORRELAÇÃO ENTRE PARES DE VARIÁVEIS	74
TABELA 13 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E COMPLAZ	76
TABELA 14 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 13	76
TABELA 15 – TAB. CONTINGÊNCIA – IDADE E CURSO	77
TABELA 16 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 15.....	77
TABELA 17 - VARIÁVEIS DE CARACTERIZAÇÃO GENÉRICA DOS ALUNOS	80
TABELA 18 - VARIÁVEIS RELACIONADAS COM OS CONHECIMENTOS DETIDOS PELOS ALUNOS.....	82
TABELA 19 - VARIÁVEIS RELACIONADAS COM AS RESPOSTAS OBTIDAS NO 2º INQUÉRITO	83
TABELA 20 - VARIÁVEIS RELACIONADAS COM A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS DISPONIBILIZADOS	85
TABELA 21 - VARIÁVEIS RELACIONADAS COM A DESISTÊNCIA DOS ALUNOS À APRO85	87
TABELA 22 – MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO PARA AS VARIÁVEIS DO GRUPO I	87
TABELA 23 – MEDIDAS DE DISPERSÃO, ASSIMETRIA E ACHATAMENTO – GRUPO I.....	87
TABELA 24 – CORRELAÇÕES ENTRE PARES DE VARIÁVEIS – CONHECIMENTOS ANTERIORES.....	89
TABELA 25 – CORRELAÇÃO ENTRE PARES DE VARIÁVEIS – IDADE	89
TABELA 26 – CORRELAÇÕES QUE ENVOLVEM VARIÁVEIS RELACIONADAS COM A CLASSIFICAÇÃO DOS ALUNOS.....	91
TABELA 27 – RESULTADOS DO TESTE KW – APROV?	97
TABELA 28 – TESTE KW – APROV?, EXCEPTO CASOS COM DESIST_2=1	97
TABELA 29 - TESTE KW – DESIST_0	98
TABELA 30 - TESTE KW – DESIST_1	98
TABELA 31 - TESTE KW – DESIST_2	100

TABELA 32 - TESTE KW – DESIST_2, EXCLUÍDOS OS CASOS COM DESIST_1=1 ..	101
TABELA 33 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO PARA O GRUPO DE TESTE	103
TABELA 34 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO PARA O GRUPO DE TESTE	104
TABELA 35 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO PARA O GRUPO DE TESTE	105
TABELA 36 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO PARA O GRUPO DE TREINO	106
TABELA 37 - VARIÁVEIS DE CARACTERIZAÇÃO GENÉRICA DOS ALUNOS	108
TABELA 38 - VARIÁVEIS RELACIONADAS COM A DIFICULDADE DE UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS	109
TABELA 39 - VARIÁVEIS RELACIONADAS COM A UTILIDADE DOS RECURSOS	110
TABELA 40 – VARIÁVEIS RELACIONADAS COM A VELOCIDADE DE ACESSO AO <i>SITE</i> DA DISCIPLINA	110
TABELA 41 - VARIÁVEIS RELACIONADAS COM OS CONTEÚDOS DISPONIBILIZADOS..	111
TABELA 42 - VARIÁVEIS RELACIONADAS COM A SATISFAÇÃO DOS ALUNOS	111
TABELA 43 – MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO PARA AS VARIÁVEIS DO GRUPO I.....	112
TABELA 44 – MEDIDAS DE DISPERSÃO, ASSIMETRIA E ACHATAMENTO – GRUPO I...	112
TABELA 45– CORRELAÇÃO ENTRE PARES DE VARIÁVEIS – 3º INQUÉRITO	115
TABELA 46 – RESULTADOS DO TESTE KW – SATISF	118
TABELA 47 – RESULTADOS DO TESTE KW – SEXO	119
TABELA 48 – RESULTADOS DO TESTE KW – FREQ_DN	120
TABELA 49 – RESULTADOS DOS CRITÉRIOS REFERENTES AO ASPECTO “CONTEÚDOS”	122
TABELA 50 - RESULTADOS DOS CRITÉRIOS REFERENTES AO ASPECTO “INTERACÇÃO”	123
TABELA 51 – RESULTADOS DOS CRITÉRIOS REFERENTES AO ASPECTO “TECNOLOGIA”	124
TABELA 52 – RESULTADOS DOS CRITÉRIOS REFERENTES AO ASPECTO “SATISFAÇÃO DOS ALUNOS”	125
TABELA 53 – RESULTADOS DOS CRITÉRIOS REFERENTES AO ASPECTO “SUCESSO DOS ALUNOS”	125
TABELA 54 – POTENCIAIS VARIÁVEIS DE CONTEXTO PARA OS CRITÉRIOS REFERENTES AO ASPECTO “CONTEÚDOS”	126
TABELA 55 - POTENCIAIS VARIÁVEIS DE CONTEXTO PARA OS CRITÉRIOS REFERENTES AO ASPECTO “INTERACÇÃO”	127
TABELA 56 – POTENCIAIS VARIÁVEIS DE CONTEXTO PARA OS CRITÉRIOS REFERENTES AO ASPECTO “EFICIÊNCIA TECNOLÓGICA”	129
TABELA 57 – POTENCIAIS VARIÁVEIS DE CONTEXTO PARA OS CRITÉRIOS REFERENTES AO ASPECTO “SATISFAÇÃO DOS ALUNOS”	129
TABELA 58 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E EAD?	165
TABELA 59 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 58.....	165
TABELA 60 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E COMP	166
TABELA 61 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 60.....	166
TABELA 62 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E COMPINT	166
TABELA 63 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 62.....	167
TABELA 64 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E CURSO	167
TABELA 65 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 64.....	167
TABELA 66 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E CURSO	168
TABELA 67 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 66.....	168
TABELA 68 – TAB. CONTINGÊNCIA – IDADE E EMAIL1	168

TABELA 69 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 68.....	169
TABELA 70 – TAB. CONTINGÊNCIA – Q_EAD? E COMPTRAB.....	169
TABELA 71 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 70.....	169
TABELA 72 – TAB. CONTINGÊNCIA – COMP E PROG?.....	170
TABELA 73 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 72.....	170
TABELA 74 – MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO PARA AS VARIÁVEIS DO GRUPO II.....	172
TABELA 75 - MEDIDAS DE DISPERSÃO, ASSIMETRIA E ACHATAMENTO – GRUPO II...	172
TABELA 76 - MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO PARA AS VARIÁVEIS DO GRUPO III.....	173
TABELA 77 - MEDIDAS DE DISPERSÃO, ASSIMETRIA E ACHATAMENTO – GRUPO III..	173
TABELA 78 - MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO PARA AS VARIÁVEIS DO GRUPO IV.....	174
TABELA 79 - MEDIDAS DE DISPERSÃO, ASSIMETRIA E ACHATAMENTO – GRUPO IV..	175
TABELA 80 – MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO PARA AS VARIÁVEIS DO GRUPO V.....	176
TABELA 81 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E DESIST_2.....	176
TABELA 82 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 81.....	177
TABELA 83 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E APROV?.....	177
TABELA 84 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 83.....	177
TABELA 85 – TAB. DE CONTINGÊNCIA - SEXO E APROV?, EXCLUÍDOS OS CASOS COM DESIST_2=1.....	178
TABELA 86 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 85.....	178
TABELA 87 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E C_EXT_EN.....	179
TABELA 88 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 87.....	179
TABELA 89 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E C_LMS.....	179
TABELA 90 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 89.....	180
TABELA 91 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E Q1.....	180
TABELA 92 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 91.....	181
TABELA 93 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E ARTPOSTO.....	181
TABELA 94 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 93.....	182
TABELA 95 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E ARTLIDOS.....	182
TABELA 96 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E Q1.....	182
TABELA 97 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 96.....	183
TABELA 98 – TAB. CONTINGÊNCIA - SATISF E SEXO.....	183
TABELA 99 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 98.....	183
TABELA 100 – TAB. CONTINGÊNCIA - MAT_I E SEXO.....	184
TABELA 101 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 100.....	184
TABELA 102 – TAB. CONTINGÊNCIA – W_TMED E SEXO.....	184
TABELA 103 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 102.....	185
TABELA 104 - TAB. CONTINGÊNCIA – FREQ_DN E W_TMED.....	185
TABELA 105 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 104.....	185
TABELA 106 - TAB. CONTINGÊNCIA – FREQ_DN E F_AULAS.....	186
TABELA 107 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 106.....	186
TABELA 108 - TAB. CONTINGÊNCIA – FREQ_DN E CLEX2.....	186
TABELA 109 TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 108.....	187
TABELA 110 - TAB. CONTINGÊNCIA – FREQ_DN E CLF2.....	187
TABELA 111 TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 110.....	187
TABELA 112 – TAB. CONTINGÊNCIA – FREQ_DN E CLFIM2.....	188
TABELA 113 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 112.....	188
TABELA 114 – TAB. CONTINGÊNCIA – REGIME E DESIST_2.....	189
TABELA 115 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 114.....	189

TABELA 116 – TAB. CONTINGÊNCIA – REGIME E DESIST_2, EXCLUÍDOS OS CASOS EM QUE DESIST_1=1	189
TABELA 117 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 116	190
TABELA 118 – TAB. CONTINGÊNCIA - REGIME E DESIST_0.....	190
TABELA 119 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 118	190
TABELA 120 – TAB. CONTINGÊNCIA - REGIME E DESIST_1.....	191
TABELA 121 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 120	191
TABELA 122 – TAB. CONTINGÊNCIA - FEZ_INQ? E DESIST_2.....	191
TABELA 123 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 122	192
TABELA 124 – TAB. CONTINGÊNCIA – Q1E H_M_FDS	192
TABELA 125 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 124	193
TABELA 126 – TAB. CONTINGÊNCIA – Q3 E E401	193
TABELA 127 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 126.....	193
TABELA 128 – TAB. CONTINGÊNCIA – Q4 E W_HITS	194
TABELA 129 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 128	194
TABELA 130 – TAB. CONTINGÊNCIA – Q6 E CONT_PAG	194
TABELA 131 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 130	195
TABELA 132 – TAB. CONTINGÊNCIA – Q6 E Nº_ACESS.....	195
TABELA 133 – TAB. CONTINGÊNCIA – Q6 E DP_ERROR	195
TABELA 134 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 133	196
TABELA 135 – TAB. CONTINGÊNCIA – Q6 E W_HITS_S.....	196
TABELA 136 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 135	197
TABELA 137 – TAB. CONTINGÊNCIA - FEZ_INQ? E DESIST_2.....	197
TABELA 138 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 137.....	197
TABELA 139 – TAB. CONTINGÊNCIA - SATISF E APROV?.....	198
TABELA 140 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 139.....	198
TABELA 141 – TAB. CONTINGÊNCIA - MAT_I E APROV?.....	198
TABELA 142 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 141	199
TABELA 143 – TAB. CONTINGÊNCIA - MAT_I E APROV?, EXCLUINDO OS CASOS COM DESIST_2=1	199
TABELA 144 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 143	199
TABELA 145 – TAB. CONTINGÊNCIA - MAT_I E DESIST_2.....	200
TABELA 146 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 145	200
TABELA 147 – TAB. CONTINGÊNCIA - MAT_I E DESIST_1.....	200
TABELA 148 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 147	201
TABELA 149 – TAB. DE CONTINGÊNCIA – MAT_I E DESIST_0.....	201
TABELA 150 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 149	201
TABELA 151 – TAB. DE CONTINGÊNCIA – FEZ_EX1? E DESIST_2	202
TABELA 152 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 151	202
TABELA 153 – TAB. DE CONTINGÊNCIA – FEZ_EX1? E F_AULAS	202
TABELA 154 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 153	203
TABELA 155 – CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS DO CONJUNTO DE DADOS NÃO ANÔNIMOS.....	214
TABELA 156 – MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO PARA AS VARIÁVEIS DO GRUPO II	215
TABELA 157 - MEDIDAS DE DISPERSÃO, ASSIMETRIA E ACHATAMENTO – GRUPO II. 216	
TABELA 158 - MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO PARA AS VARIÁVEIS DO GRUPO III.....	217
TABELA 159 - MEDIDAS DE DISPERSÃO, ASSIMETRIA E ACHATAMENTO – GRUPO III	218
TABELA 160 - MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO PARA AS VARIÁVEIS DO GRUPO IV	218

TABELA 161 - MEDIDAS DE DISPERSÃO, ASSIMETRIA E ACHATAMENTO – GRUPO IV	218
TABELA 162 - MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO PARA AS VARIÁVEIS DO GRUPO V	218
TABELA 163 - MEDIDAS DE DISPERSÃO, ASSIMETRIA E ACHATAMENTO – GRUPO V	219
TABELA 164 - MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO PARA AS VARIÁVEIS DO GRUPO VI	219
TABELA 165 – TAB. CONTINGÊNCIA – SEXO E SATISF	219
TABELA 166 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 165	220
TABELA 167 – TAB. CONTINGÊNCIA – SATISF E FREQ_DN	220
TABELA 168 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 167.....	221
TABELA 169 – TAB. CONTINGÊNCIA – SATISF E IDADE	221
TABELA 170 – TESTE DE INDEPENDÊNCIA PARA OS DADOS DA TABELA 169.....	221
TABELA 171 – CORRELAÇÕES ENTRE PARES DE VARIÁVEIS DO ÚLTIMO INQUÉRITO	236

Acrónimos

AAHE -----	<i>American Association for Higher Education</i>
ABC -----	<i>Activity Based Costing</i>
APRO -----	Disciplina de Algoritmia e Programação do 1º ano do curso de Engenharia Informática do Instituto Superior de Engenharia do Porto
CEFA -----	Centro de Estudos e Formação Autárquica
CEMED ----	Centro Multimédia e de Ensino à Distância
CIPP -----	<i>Context Input Process Product</i>
CMS -----	<i>Content Management System</i>
CSI -----	<i>Current Student Inventory</i>
EAD -----	Ensino à Distância
ED -----	Ensino Distribuído
EUA -----	Estados Unidos da América
HTML -----	<i>HyperText Markup Language</i>
IFB -----	Instituto de Formação Bancária
INE -----	Instituto Nacional de Estatística
IPP -----	Instituto Politécnico do Porto
IPQ -----	Instituto Português da Qualidade
IRC -----	<i>Internet Relay Chat</i>
ISEP -----	Instituto Superior de Engenharia do Porto
ITU -----	<i>International Telecommunication Union</i>
LCMS -----	<i>Learning Content Management System</i>
LMS -----	<i>Learning Management System</i>
NC -----	Sigla que aparece na pauta final de uma disciplina, com o significado de “Não Classificado”

- NF ----- Sigla que aparece na pauta final de uma disciplina, com o significado
- OSI ----- *Open System Interconnection*
- OU ----- *Open University*
- RDIS ----- Rede Digital Integrada de Serviços
- TIC ----- Tecnologias de Informação e Comunicação
- UMTS----- *Universal Mobile Telecommunications System*
- WAN ----- *Wide Area Network*
- WWW ----- *World Wide Web*

1 Enquadramento

Neste primeiro capítulo faz-se o enquadramento desta dissertação de mestrado: apresentam-se as razões que estiveram na sua génese e explica-se a organização de todo este documento, sendo apresentados, de forma breve, os capítulos e os anexos que o compõem.

1.1 Introdução

A avaliação é um processo que se efectua de forma informal em várias actividades, mesmo no dia-a-dia, de todas as pessoas. Realiza-se por exemplo, quando se contempla o céu pela janela e se decide levar ou não um guarda-chuva e é tão habitual que as pessoas nem se apercebem do que fazem: uma avaliação das condições atmosféricas naquele exacto momento e das possíveis evoluções num futuro próximo. Também, por exemplo, realiza-se uma avaliação sempre que se compra um bem ou serviço.

No entanto, nem sempre uma avaliação informal é suficiente, como por exemplo, quando se pretende identificar eventuais problemas relacionados com a educação. Mas, para a realização de uma avaliação formal é necessária uma base teórica rigorosa e sólida.

Esta dissertação de mestrado é sobre a avaliação de ensino distribuído e foi a conjugação de diversos factores que originou a proposta de uma metodologia de avaliação para este tipo de ensino. Neste capítulo introdutório são explicadas as motivações que estiveram na origem desta dissertação de mestrado de Contexto social e político a Contexto profissional e pessoal, é explicado o seu objectivo principal em Âmbito da dissertação. Por fim, é apresentado em Organização, o roteiro de leitura de todo este documento.

1.2 Contexto social e político

A visão sobre a educação mudou substancialmente nos últimos séculos. Um relato dos fins do século XIX mostra uma certa visão sobre a educação: "Dar educação às classes trabalhadoras pobres... seria na realidade prejudicial à sua moral e felicidade; aprenderiam a desprezar a sua sorte na vida ao invés de fazer deles bons servos na agricultura e noutros empregos laboriosos, a que a sua posição na sociedade os destina... Permitir-lhes-ia ler folhetos sediciosos... e os tornaria insolentes para com os seus superiores" (Huberman, 1979).

Hoje, no início do século XXI, a educação é um direito e um dever adquirido, pelo menos nos primeiros anos de escolaridade e nos países mais desenvolvidos. E tem decididamente uma importância acrescida, especialmente em Portugal, país com o maior número de mão-de-obra desqualificada da Europa, apesar de nos últimos 15 anos ter recebido avultados fundos comunitários para formação profissional da sua população. Sem grandes resultados, no entanto, ao nível do aumento da qualificação e da mudança de mentalidades, relativamente ao aumento do investimento no capital humano.

Espera-se com expectativa as alterações que vão ser introduzidas com a criação da nova Lei de Bases da Formação Profissional que será anunciada pelo Governo, não se sabe exactamente quando, ainda que se anteveja para breve. No entanto, é esperado um incentivo ao incremento da formação profissional no país. Afinal em 2004 estima-se que cerca de 68% da força de trabalho portuguesa empregada possuirá baixas qualificações, e Portugal continuará a ser o país da União Europeia com o maior défice de competências educacionais (Eiras, 2002).

A contribuir para a baixa qualificação dos portugueses, não é indiferente o facto de Portugal ser o país da União Europeia, segundo um estudo da Eurostat¹, com a maior percentagem de pessoas entre os 18 e os 24 anos que abandonam o sistema de ensino depois de concluída a escolaridade obrigatória. Ora, segundo Medina (1999), a qualidade de um trabalho depende da educação, conhecimentos e experiência que uma pessoa adquiriu ao longo da vida. É desta forma que o capital humano de um país passa a ser mais valorizado. Para Brown (1991), a aprendizagem permite a ligação entre o trabalho e a inovação. E é justamente a qualificação dos recursos humanos, a chave para o desenvolvimento de Portugal (Andrade, 2002), afirmação consolidada por um relatório elaborado pela Comissão Europeia² que evidencia a importância estratégica da formação profissional para o aumento da produtividade (Eiras, 2002a). E constata-se que as pessoas que abandonam o sistema de ensino, e depois de terem uma vida familiar e profissional preenchida, vão ter dificuldades em voltar ao ensino tradicional para aumentarem as suas qualificações.

A acrescentar ao problema do abandono escolar, também o ensino ministrado nas instituições portuguesas não tem sido bem classificado em estudos que comparam os conhecimentos de estudantes de vários países. Ainda recentemente, um estudo da Unicef (*United Nations Children's Fund*) intitulado "*Educational disadvantages in rich nations*" que incidiu em 24 países industrializados, revelou que os estudantes portugueses são os que pior aplicam os conhecimentos adquiridos na escola: cerca de 24% dos alunos portugueses de 15 anos mostram-se incapazes de desempenhar tarefas básicas de literacia escrita, matemática e científica (Wong, 2002a).

Os problemas na área educativa em Portugal são especialmente graves se se tiver em conta o momento actual. Hoje cada vez mais se lida com um excesso de informação e depois de se ter passado pela dita Sociedade da Informação, está-se agora na chamada Sociedade do Conhecimento, com reflexos de variada ordem no mundo. A aprendizagem está a deixar de ser encarada como uma necessidade de apenas determinada fase da vida das pessoas, uma fase inicial, tendo-se tornado comum a expressão "aprendizagem ao longo da vida". Mesmo

¹ Organismo da comissão europeia responsável por estatísticas - *Statistical Office of the European commission*.

² "*EU Employment Report 2002*", relatório que faz a análise sobre a situação do mercado de trabalho europeu.

que as pessoas tenham uma base educativa sólida, é necessário que consigam mantê-la e aperfeiçoá-la durante os seus percursos profissionais.

No ensino, quer no ensino superior quer na área da formação profissional, existe uma grande oferta de cursos. Numa área cada vez mais competitiva, a afirmação de instituições e de cursos vai passar obrigatoriamente pela qualidade - a qualidade dos serviços oferecidos e dos cursos ministrados, ainda mais quando o envelhecimento da população e a diminuição do número de filhos dos casais portugueses, faz antever uma redução progressiva do número de alunos, em universidades, institutos politécnicos, e em qualquer instituição de ensino, superior ou não.

Permitir que as pessoas aprendam de formas diversas, podendo optarem pela mais conveniente ou atractiva, pode ser um meio de aumentar a competitividade das instituições e é, sem dúvida, uma das razões, ainda que não a única, para a adopção cada vez maior do ensino distribuído num número cada vez maior de instituições.

Existe espaço para o ensino distribuído³ em Portugal⁴. São inúmeras as instituições que adoptaram esta forma de ensino nos últimos anos, em regime de exclusividade ou não. Permitir que as pessoas recebam formação e actualizem os seus conhecimentos, sem obrigar a grandes deslocações e a grandes mudanças nos seus hábitos é, sem dúvida, uma das vantagens de qualquer uma das formas de ensino à distância. Aliás, o presidente do CEFA (Centro de Estudos e Formação Autárquica) aponta a dificuldade em fazer com que as pessoas se desloquem para terem formação ou em deslocar formadores a todas as freguesias e municípios do país, como uma das razões para a recente adopção do *elearning*, em parceria com uma empresa da área (Pedro, 2002).

As instituições de ensino superior portuguesas estão a passar por um inegável momento de mudança, não só relativamente ao seu financiamento, mas também por questões relacionadas com o funcionamento e a qualidade do ensino que ministram. Neste ano, a palavra avaliação tem surgido frequentemente associada a uma necessidade imposta para se assegurar a qualidade do ensino, podendo,

³ No capítulo 2 explica-se o que se considera ensino distribuído nesta dissertação de mestrado, bem como as outras formas de ensino a distância.

⁴ Como se verá no próximo capítulo, o ensino distribuído tem um público-alvo privilegiado, no qual não se enquadram, pelo menos numa primeira fase, os trabalhadores portugueses pouco qualificados. Mas esta pode ser uma forma de ensino extremamente útil numa fase posterior de aprendizagem.

apesar de ainda estar numa fase de discussão e planeamento, vir a afectar os recursos financeiros cedidos a cada instituição do ensino superior público português, e também instituições de outros níveis de ensino: o actual ministro da Educação, David Justino, pretende alterar as regras de financiamento das escolas profissionais, valorizando o mérito e a qualidade das instituições, reforçando que para isso tem de haver um sistema de avaliação (Wong, 2002).

No entanto, a avaliação não precisa nem deve ser realizada apenas por imposição de agentes ou organismos externos, mas antes deve ser realizada por todos os que se preocupam com a qualidade do ensino e pretendam descobrir os problemas que afectam a aprendizagem dos alunos num curso para que assim possam ser resolvidos de forma atempada. E quando se pensa em avaliação, faz ainda mais sentido pensar-se em avaliar um tipo de ensino que apesar de não ser recente e estar cada vez mais a ser adoptado, ainda não conquistou alguma da credibilidade detida pelo ensino tradicional: o ensino distribuído.

1.3 Contexto profissional e pessoal

A qualidade passou a ter, nos últimos anos, uma importância crescente em vários sectores de actividade. Entre 1996 e 1998 o emprego, na área da qualidade, aumentou 27% (INOFOR, 2001). No ISEP (Instituto Superior de Engenharia do Porto), instituição onde trabalho e onde esta dissertação foi desenvolvida, estava em curso, no momento em que esta tese foi pensada, a certificação⁵ da unidade de ensino no âmbito da norma ISO 9001:2000, que entretanto foi concedida. Assim, o ISEP tornou-se na primeira instituição nacional de ensino superior a conseguir uma certificação da qualidade e, até a data de entrega desta tese, na única. Este processo não foi conseguido sem ser explicado aos funcionários e aos docentes da instituição, a sua importância, fazendo com que a qualidade passasse a ser um tema discutido como nunca o tinha sido até então.

Desde 1996 que trabalho em instituições do ensino superior português a desempenhar funções diversas, que passaram a incluir também a docência a partir de 1999, primeiro em tempo parcial e passando depois a tempo integral. Nesses 5 anos fui progressivamente ouvindo falar do ensino distribuído, que se

⁵ Certificação é a confirmação, por uma entidade externa acreditada pelo IPQ – Instituto Português da Qualidade, de que a empresa tem montado um sistema de gestão da qualidade que está de acordo com um referencial normativo aplicável.

transformou numa das minhas áreas de interesse. Em 2001, passei a integrar um dos núcleos de investigação do ISEP, o Laboratório de *Elearning*.

Nesse mesmo ano concluí a parte lectiva do Mestrado em Gestão de Informação da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, que cobre diversos aspectos relacionados com a Informação: a sua aquisição, tratamento, disponibilização, armazenamento e recuperação em diversas áreas, nomeadamente Informática, Gestão, Ciências de Informação e Matemática. Na continuidade deste 1º ano do mestrado nasceu a ideia de propor uma tese, integrada no 2º ano do referido mestrado, que permitisse aplicar vários conhecimentos adquiridos em algo realmente necessário e que não se esgotasse apenas como um trabalho académico, mas sim, que fosse importante para a instituição onde trabalhava e para a afirmação do ensino distribuído. Esta forma de ensino é referida no Plano de Desenvolvimento do Instituto Politécnico do Porto (IPP), instituição que integra o ISEP, para o período de 2002-2006, como uma forma de adequar os cursos às novas necessidades do mercado. Também o Plano Estratégico do ISEP para o período de 2001-2006 prevê esta forma de ensino para a formação não formal.

1.4 Âmbito da dissertação

Com a metodologia de avaliação proposta nesta dissertação de mestrado pretendeu-se apresentar uma metodologia de avaliação de ensino distribuído que pudesse ser aplicada a qualquer curso de curta duração ou a módulos ou disciplinas individuais de cursos de maior duração. Ou seja, a metodologia apresentada não foi pensada para cursos de 2 ou mais anos do ensino superior, como os cursos de Mestrado, Bacharelato ou Licenciatura. Em cursos desse tipo, é necessário verificar como os vários módulos se integram, e como a experiência vivida pelos alunos numa disciplina, pode condicionar o aproveitamento dos alunos em outras disciplinas. Seria errado simplesmente analisarem-se as diversas partes de uma forma isolada e proceder-se a uma avaliação de cada disciplina, para no final ter-se uma ideia do todo: ainda que tal procedimento pudesse ajudar a melhorar o funcionamento de cada disciplina, não se estaria a avaliar todo o curso.

Também a metodologia apresentada não se destina a nenhuma área em particular. Apesar de ter sido desenvolvida e testada numa escola de engenharia, a sua aplicação não se esgota de forma alguma nessa área, nem tão pouco é restrita ao ensino superior.

O objectivo principal deste trabalho consistiu na realização de um estudo sobre o tema de avaliação de ensino distribuído, que resultou no desenvolvimento de uma metodologia. Com a aplicação da metodologia proposta nesta dissertação de mestrado pretende-se clarificar quais os aspectos que devem ser melhorados ou mantidos num curso em ambiente de ensino distribuído, sem todavia dar uma classificação final quantitativa ou qualitativa do mesmo. Pois o que se pretende é aperfeiçoar os cursos avaliados, e não classificá-los.

1.5 Organização

Esta dissertação é constituída por 6 capítulos e 8 anexos. O tema principal deste trabalho é a avaliação de ensino distribuído e foi abordado de forma a clarificar os vários conceitos que vão sendo mencionados e com uma estrutura que a seguir se pormenoriza. No primeiro capítulo (ou seja, neste capítulo) explica-se a importância do tema e as razões para a sua escolha segundo diferentes contextos. Descreve-se ainda o âmbito do trabalho que foi realizado.

No segundo capítulo, apresenta-se o conceito de ensino distribuído e a definição adoptada, visto não existir unanimidade na utilização deste conceito e de outros relacionados. São referidas as principais diferenças e semelhanças entre várias formas de ensino à distância, inclusive o ensino distribuído. Faz-se um breve panorama do ensino à distância em Portugal e no Mundo, referindo-se brevemente algumas instituições que utilizam esta modalidade de ensino.

O terceiro capítulo é sobre avaliação de ensino. Aborda-se a evolução histórica desta actividade de uma forma resumida e são mencionados os diferentes tipos de avaliação que aparecem na literatura sobre o tema. Descrevem-se também alguns modelos e projectos mais marcantes na área da avaliação.

No quarto capítulo é apresentada a metodologia de avaliação de ensino distribuído proposta nesta dissertação de mestrado para a utilização em cursos

nesta modalidade de ensino, descrevendo-se as suas várias fases e o modo como podem ser concretizadas.

No quinto capítulo, apresenta-se e discute-se a aplicação da metodologia a uma situação real, uma disciplina do 1º ano do curso de Engenharia Informática do Instituto Superior de Engenharia do Porto, e como as várias fases da metodologia foram materializadas, sendo apresentados os resultados obtidos.

No sexto capítulo, são apresentadas as conclusões obtidas após a realização do estudo teórico sobre o tema da avaliação de ensino distribuído e do desenvolvimento da metodologia de avaliação proposta nesta dissertação de mestrado. Mencionam-se as limitações da metodologia e do primeiro estudo de validação da metodologia realizado, e as melhorias a introduzir no futuro.

Em complemento aos capítulos que constituem este documento, existem 8 anexos. Nos Anexos A, B e C, são apresentados os três inquéritos distribuídos aos alunos na iniciativa que serviu para a implementação da metodologia, pela ordem cronológica pela qual foram apresentados aos alunos.

No Anexo D estão alguns detalhes sobre a análise efectuada com os dados obtidos através do primeiro inquérito respondido pelos alunos, no início das aulas, com o objectivo de caracterizar o grupo de alunos em relação a aspectos gerais e tecnológicos.

No Anexo E apresentam-se vários detalhes sobre a análise de dados realizada sobre todos os dados não anónimos recolhidos durante o funcionamento da disciplina que foi avaliada, segundo a metodologia apresentada. No Anexo F estão todas as correlações encontradas para este conjunto de dados.

No anexos G e H estão vários detalhes relacionados com a análise de dados recolhidos no último inquérito distribuído aos alunos na primeira aplicação prática da metodologia.

2 Ensino distribuído

Neste capítulo descreve-se brevemente o ensino à distância e a sua evolução até ao ensino distribuído, sendo mencionadas as suas vantagens e desvantagens. Aborda-se a situação desta forma de ensino em Portugal. Como muitas das designações das diversas formas de ensino à distância não reúnem o consenso da comunidade científica, optou-se também neste capítulo por assentar claramente as definições utilizadas nesta dissertação de mestrado.

2.1 Introdução

Este capítulo é sobre o ensino distribuído (ED) e como não existe unanimidade sobre uma série de conceitos relacionados com este tipo de ensino, explica-se em Terminologia, o significado de vários termos utilizados nesta dissertação de mestrado.

Algumas pessoas apontam a tecnologia moderna como o meio de se proporcionar um ensino de grande qualidade aos estudantes de forma mais económica do que o ensino presencial (Evans, 2000). Os custos unitários do ensino tradicional são relativamente insensíveis ao volume de alunos. As aulas tradicionais

têm limites físicos e espaciais, que são inexistentes nas aulas através da Internet. As bibliotecas digitais proporcionam verdadeiros repositórios de conhecimentos; na *Web*⁶ encontra-se material actualizado e as simulações computadorizadas conseguem substituir aulas em laboratórios em muitas situações. Por estas e outras razões, o ensino distribuído tem sido encarado como uma forma de ensino bastante promissora. No entanto, a par das vantagens deste tipo de ensino, existem também desvantagens.

Descreve-se de forma resumida uma das instituições de ensino à distância mais prestigiadas em todo o mundo, sendo também apresentadas algumas iniciativas portuguesas.

2.2 Terminologia

A tecnologia que foi sendo incorporada no ensino à distância ao longo dos anos, inicialmente um ensino por correspondência, ou seja, assente nos serviços postais, até aos dias actuais em que são utilizadas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), foi modificando a designação deste tipo de ensino.

No ensino à distância dos nossos dias, é utilizada tecnologia para que estudantes e instrutores possam interagir a qualquer hora, por exemplo, estando ligados à Internet e utilizando *email* ou serviços baseados na *Web*. Na realidade trata-se de um ensino altamente mediado pela tecnologia, e o termo **ensino distribuído** tem sido a designação adoptada para este tipo de ensino à distância. Quando é feito um uso intensivo dos serviços *Web*, também é utilizada a designação "ensino baseado na *Web*"⁷.

O uso da Internet foi-se alargando e há muitos alunos que seguem os seus cursos numa instituição de ensino tradicional mas que estão a frequentar algumas disciplinas que não são dadas de forma tradicional. O ensino à distância cada vez mais tem por público, pessoas que não estão distantes, daí a designação de ensino distribuído estar a ser preferida. Na realidade, a palavra distância na expressão "ensino à distância" pode causar alguma confusão, mas distância também significa separação, e essa separação pode ser uma separação temporal

⁶ Designação abreviada de *World Wide Web* (WWW).

⁷ Na terminologia anglo-saxónica, "*Web-based learning*".

e/ou física (Inglis, 1999). Mason (2001) refere que o tempo é a nova distância no ensino à distância, enfatizando o facto de ser a falta de tempo máximas do que as grandes distâncias, a razão principal para a escolha de cursos nesta modalidade de ensino.

Um curso realizado em salas de aula tradicionais, mas em que professores e alunos se mantêm em contacto por correio electrónico para esclarecimento de dúvidas ou para entrega de trabalhos propostos, por exemplo, ainda se enquadra dentro do que se considera ensino presencial. Já num curso onde as pessoas nunca se encontram pessoalmente, recai dentro do que se designa por ensino à distância, ou ensino distribuído se o curso for altamente mediado por tecnologia. Mas a divisão entre o que se considera ensino à distância ou não, nem sempre é muito clara, mesmo porque as divisões não são rígidas. Por exemplo, um curso ministrado principalmente através da *Web* mas com algumas sessões presenciais, continua a ser um curso dado à distância porque a maior parte das aulas não são presenciais e o uso de Tecnologia é feito de forma regular. O facto dos alunos serem alunos regulares de uma faculdade ou serem alunos que vivem e trabalham longe de uma instituição de ensino, não altera o facto de se tratar de um curso à distância.

Já *elearning*⁸ é o termo utilizado nesta dissertação de mestrado para a forma de ensino que utiliza uma rede de computadores para entrega de materiais ou para interacção entre os participantes. Essa rede pode ser uma rede local, uma rede WAN (*Wide Area Network*)⁹, seja a Internet ou uma rede de uma grande empresa.¹⁰ E se o termo "rede de computadores" foi utilizado na definição acima, a verdade é que daqui a alguns anos, poder-se-á estar a falar genericamente em rede, porque poderá haver equipamentos diversos ligados a uma rede, nomeadamente com a introdução da terceira geração de comunicações móveis (UMTS - *Universal Mobile Telecommunications System*). Actualmente 90% dos microprocessadores produzidos não se destinam aos computadores convencionais e Bill Gates, o presidente da empresa Microsoft vaticina que "os computadores em

⁸ Nos primeiros tempos, antes de 1998, o termo utilizado para *elearning* era *e-learning*, com o hífen. Com o passar dos anos, o hífen deixou de ser utilizado. Hoje ambas as palavras são utilizadas com o mesmo significado, o que não significa que seja indiferente a palavra que é utilizada em alguns contextos: por exemplo, os motores de pesquisa disponíveis através da Internet, fornecem resultados diferentes consoante seja utilizado o termo com ou sem hífen na expressão a pesquisar. Neste trabalho é utilizado preferencialmente o termo *elearning*.

⁹ Rede de telecomunicações que está dispersa por uma grande área geográfica. As redes podem caracterizar-se quanto à sua dispersão geográfica em três tipos principais: LAN (*Local Area Network*), MAN (*Metropolitan Area Network*) ou WAN (*Wide Area Network*).

¹⁰ Para alguns autores, o termo *elearning* aplica-se exclusivamente quando se utiliza a Internet: é o caso de Santos (2000).

si mesmos vão <<desaparecer>> gradualmente das nossas vidas". Para a nova geração de com a utilização de equipamento diverso interligado, já é utilizado um novo termo M-Learning, EAD baseado na Mobilidade (Santos, 2000).

De acordo com as definições acima apresentadas, um curso disponível em CD-ROM enquadra-se dentro do que se considera ensino distribuído, mas não é uma forma de *elearning*. De acordo com a terminologia adoptada nesta dissertação de mestrado, o ensino distribuído abrange o *elearning* e é uma forma de ensino à distância.

Está agora a emergir uma nova designação para o tipo de ensino que mistura aulas presenciais com aulas em ambiente de ensino à distância com uso intensivo de tecnologia: ensino combinado (*blended learning*) (Smith, 2001).

2.3 Vantagens e desvantagens do ensino distribuído

Evans (2000), Santos (2000), Honey (2001) e Cos (2000) mencionam algumas das vantagens e desvantagens do ensino distribuído (em comparação com o ensino presencial). Algumas das vantagens referidas são:

- Proporciona oportunidades de educação para estudantes não-tradicionais, tipicamente com mais de 25 anos, visto que as aulas em ambiente de ensino distribuído permite aos indivíduos de todas as idades adquirirem educação adicional sem interromperem as suas carreiras ou responsabilidades familiares;
- As pessoas podem escolher os seus cursos nas escolas mais prestigiadas sem se preocuparem com a localização das mesmas;
- O ensino distribuído permite aos alunos um grande controlo na aprendizagem, uma vez que o material de apoio, geralmente em hipertexto ou em outro formato digital, pode ser consultado as vezes desejadas e ao ritmo de cada aluno;
- As aulas presenciais são síncronas, o que significa que não são independentes do tempo, enquanto as aulas num ambiente de ensino distribuído geralmente têm uma forte componente assíncrona, ou seja, são independentes do tempo;
- O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino pode melhorar a gestão de acções de formação, através de um maior controlo e

consequentemente, proporcionar uma resposta mais rápida e mais efectiva perante desvios encontrados;

- O ensino distribuído permite uma grande acessibilidade aos alunos, geralmente 24 horas durante os 7 dias da semana, de qualquer lugar com os recursos tecnológicos adequados.

É interessante notar que estas vantagens nem sempre são obtidas na prática e portanto não podem ser vistas de forma garantida, mas antes como vantagens que podem ser obtidas como resultado de um trabalho árduo.

Devido ao facto do ensino distribuído ter algumas vantagens relativamente ao ensino presencial para os alunos, nomeadamente uma certa liberdade, quer na escolha do horário mais conveniente, quer na adaptação do ritmo de aprendizagem às características do próprio aluno, por vezes este tipo de ensino aparece descrito como um "ensino centrado no aluno". Ora, numa situação de ensino e aprendizagem há vários intervenientes, e o aluno é apenas um deles, importante enquanto cliente e beneficiário de um processo. Existem dois intervenientes indispensáveis: professores e alunos, e é errado destacar-se um dos intervenientes, pois para que uma experiência de ensino e aprendizagem seja positiva, todos os intervenientes interessam e são importantes.

E apesar da ideia que com o ensino distribuído é possível reduzir custos, isso só pode ser conseguido como resultado de um trabalho muito bem planeado, quando garantido determinado número de alunos. Daniel (1996) alerta para o facto que noções simples de economias de escala no ensino à distância não são sempre válidas porque os custos unitários variam com o número de alunos, com as tecnologias agora disponíveis e com as que ainda estão por emergir. Segundo este autor é bem conhecida a redução de custos conseguidas pelas mega-universidades¹¹, mas não necessariamente pelas instituições de ensino à distância de menor dimensão ou pelos programas de ensino à distância das universidades convencionais.

De acordo com Cos (2000), o *elearning* pode requerer maiores verbas para a preparação de um curso mas consegue um menor custo por aluno, se for conseguido determinado número de alunos. Algumas experiências, por exemplo a referida por McClelland (2001), atestam este facto, razão pela qual é

¹¹ Daniel (1996) define mega-universidades como instituições de ensino à distância com mais de 100.000 alunos activos num curso superior.

recomendável uma preparação rigorosa e criteriosa de cursos em ambiente de *elearning* para que seja conseguida uma redução de custos.

Honey (2001) menciona que tudo o que se tem dito sobre a eficácia do *elearning*, em particular o facto de não oferecer grandes restrições físicas aos alunos, faz com que o *elearning* pareça "a resposta", com as outras formas de aprendizagem a parecerem antiquadas e dispendiosas. Mas esta forma de ensino tem as suas limitações. Algumas das desvantagens e críticas ao ensino distribuído referidas por Evans (2000), Santos (2000), Honey (2001) e Cos (2000) são:

- Os alunos podem sentir alguma solidão, com excesso de informação e sem perceberem a coerência do material de apoio, visto que os conteúdos disponibilizados podem ser consultados pela ordem desejada em muitos cursos;
- Os estudantes podem sentir alguma frustração se não tiverem os conhecimentos básicos para utilizarem um computador e as aplicações informáticas necessárias durante o curso. Alguma frustração também pode ser sentida pelo facto da tecnologia não funcionar sempre (por exemplo, os computadores avariaram);
- A motivação dos alunos pode ser um problema nos cursos em qualquer uma das formas de ensino à distância. As pessoas geralmente têm outras preocupações e ocupações e podem sentir alguma dificuldade em encontrarem o tempo e o espaço para aprenderem. Esperar que pessoas ocupadas se concentrem no ensino distribuído o tempo necessário para aprenderem pode ser irrealista, e qualquer que seja a forma de ensino, aprender exige tempo. Mesmo pessoas para quem a aprendizagem é de alguma forma muito importante, podem passar a perceber a flexibilidade temporal permitida pelo ensino distribuído como "nunca";
- O ensino distribuído sem aulas presenciais pode não ser apropriado para pessoas de todas as idades nem adequado para todos os assuntos;
- O ensino distribuído pode utilizar tecnologia multimédia, misturar textos com gráficos, vídeo e música e tornar o material de apoio mais atractivo, mas esta versatilidade nem sempre é conseguida na prática devido às restrições de largura de banda que podem acarretar tempos de transferência de ficheiros demasiado longos, o que em alguns países pode significar custos elevados para os alunos. Assim, demasiadas vezes, o ensino distribuído simplesmente oferece páginas de texto num formato digital;

Também as desvantagens referidas acima não devem ser vistas como impossíveis de minorar ou eliminar, mas antes devem constituir um motivo de reflexão por parte de todas as pessoas: sejam alunos ou potenciais alunos, professores ou responsáveis por cursos.

2.4 Ensino distribuído na actualidade

Nos EUA, país no qual o mercado de *elearning* é um dos que apresenta um maior índice de crescimento – ainda que se apresente muito fragmentado, pesquisas e estudos recentes revelam que 42% das suas organizações estão a utilizar soluções de *elearning* para formar os seus colaboradores e das companhias que ainda não utilizaram esta modalidade de formação para os seus colaboradores, 92% esperam fazê-lo nos próximos 12 meses (Alves, 2001). Das 3.000 universidades existentes nesse país, 1.400 têm programas de EAD e destas cerca de 1/3 oferecem cursos completos (*degrees*) com essa modalidade de ensino (Ramos, 2001).

Não é apenas nos Estados Unidos que o ensino à distância tem um grande destaque. A Universidade Aberta Inglesa – *Open University* (OU) – é uma referência mundial no ensino universitário pela qualidade reconhecida dos seus cursos (Santos, 2000).

A *Open University* tem servido de modelo para o lançamento de muitas outras universidades no mundo, entre as quais a Universidade Aberta em Portugal. Estas várias Universidades Abertas que surgiram por todo o mundo têm atingido maior ou menor sucesso e maior ou menor qualidade. Carvalho (2001) refere que as motivações políticas prendem-se, sobretudo, com a necessidade de formar um grande número de pessoas com reduzidos recursos bem como oferecer formação superior a alunos em regiões distantes dos principais centros urbanos de cada país, como acontece na China, Indonésia, Canadá, África do Sul, Austrália, entre outros.

A *Open University* foi fundada em 1969 em Inglaterra e admitiu o seu primeiro aluno em 1971. Esta instituição lançou as bases para uma concepção completamente diferente do Ensino Superior, não só a nível do modelo de formação mas sobretudo pelo reconhecimento da experiência profissional como factor importante no acesso dos alunos. A *Open University* (OU) possibilitou a um número extremamente elevado de alunos em Inglaterra ou espalhados pelo mundo, sobretudo nos países

da *Commonwealth*, a frequência de graus académicos iniciais ou avançados. A OU foi também pioneira na utilização efectiva de tecnologia¹² no processo de formação, embora continue a adoptar a documentação escrita como base de todo o processo.

A OU foi precursora do conceito "*OU supported open learning*" que consiste em abrir os seus cursos e respectivos materiais de estudo, em ambiente colaborativo, para a maior parte dos seus alunos e professores, ou seja o actual conceito de *turma virtual*.

Esta universidade tem cerca de 200.000 alunos, dos quais 39.000 são residentes na Europa e acedem aos cursos via Internet (Ramos, 2001).

2.4.1 Ensino distribuído em Portugal

A primeira utilização sistemática de meios de comunicação na educação formal em Portugal ocorreu com a criação da Telescola em 1964 para o ciclo preparatório (5º e 6º ano de escolaridade). No entanto, ao contrário do que muitas vezes se afirma (Ramos, 2001), este não era um sistema de ensino à distância, mas um sistema de ensino presencial, pois os alunos estavam sujeitos a horários e contavam com a presença de um professor (Almeida e Carmo, 1994).

Em Portugal, o mercado de ensino distribuído é ainda embrionário e extremamente pobre se comparado com países como os EUA, mas há cada vez mais entidades empreendedoras a lançarem as suas iniciativas (ver Tabela 1). A área do ensino distribuído no nosso país continuará a florescer, mas certamente haverá uma triagem baseada na qualidade, que será o que distinguirá as várias iniciativas. Neste momento não se vislumbra se serão as iniciativas privadas a dominarem o mercado no futuro ou se serão as várias iniciativas de entidades públicas. Talvez as que ofereçam maiores garantias de qualidade dos seus cursos.

¹² É sobretudo relevante o salto qualitativo introduzido pela OU na utilização de tecnologias. Por exemplo, enquanto a maior parte das instituições utilizavam televisão para gravar aulas dadas segundo o modelo tradicional, ou seja a televisão era utilizada como uma cópia assíncrona das aulas, a OU foi mais longe e passou a utilizar o vídeo como material adicional, demonstrando situações práticas não passíveis de serem mostradas em aula.

Entidade	Endereço Web
Instituto de Formação Bancária (IFB)	http://www.ifb.pt
Universidade Aberta	http://www.univ-ab.pt
Formedia	http://www.formedia.pt
CEAC	http://www.ceac.pt/
PT Multimedia/Tracy - AcademiaGlobal	http://www.academiaglobal.pt
UNAVE	http://www.unave.pt
Universidade do Porto	http://www.up.pt/educontinua/ensdist/ensdist.htm
Dígito Formação	http://cursos.digito.pt/
Universidade Católica	http://www.dislogo.ucp.pt/
Instituto Politécnico do Porto	http://www.idt.ipp.pt/elearning/
TVCabo/Flag	http://www.cursor.netcabo.pt/
Argus	http://www.argus.pt/indexnf.php

Tabela 1 – Exemplos de entidades portuguesas com cursos em ambiente de ensino à distância

De seguida, falar-se-á brevemente de algumas das instituições que aparecem na Tabela 1:

- a Universidade Aberta, uma universidade pública;
- a Universidade Católica, a instituição de ensino superior da Igreja Católica;
- a UNAVE, um organismo vocacionado para a formação profissional;
- o Instituto de Formação Bancária, uma entidade da área do *corporate training* (formação, geralmente específica, para pessoas com uma ocupação profissional) para o sector bancário;

com especial ênfase nos seus programas de ensino à distância.

2.4.1.1 Universidade Aberta

A Universidade Aberta (UA) é uma das instituições com maior experiência na área do ensino à distância em Portugal e define-se como “a instituição nacional de ensino superior especialmente vocacionada para o ensino a distância”. Foi criada em 1988, teve os Estatutos de Autonomia aprovados em 25 de Março de 1994.

As competências da Universidade Aberta são a investigação, a leccionação, a concessão de graus académicos, a concepção e a produção de materiais

didáticos mediatizados, a educação recorrente e a formação profissional. A Universidade Aberta neste momento oferece cursos que concedem graus académicos de Bacharelato, Licenciatura, Pós-graduação e Mestrado, principalmente em áreas não-tecnológicas. Recentemente passou a ter um curso de Informática, que confere o grau de bacharel com a frequência equivalente aos três primeiros anos, e o grau de licenciado aos alunos que optem por continuar os seus estudos pelo equivalente a mais dois anos. Este curso requer que os alunos tenham acesso regular a computador. Muitos dos cursos da Universidade Aberta estão a ser implementados via Internet, para além da disponibilização de materiais de estudo tradicionais.

A Universidade Aberta tem delegações em Lisboa (sede), Porto e Coimbra e tem 25 centros de apoio em várias instituições de Ensino Superior Público (3 deles fora de Portugal). O aluno típico desta universidade é do sexo feminino (3/4), tem entre 30 e 39 anos de idade, trabalha por conta de outrem (61%) e **tem prévia instrução superior**. Neste momento, a UA é frequentada por cerca de 10.346 estudantes.

2.4.1.2 Instituto de Formação Bancária

Este instituto é um órgão da Associação Portuguesa de Bancos, com mais de 20 anos de experiência na área da formação profissional para o sector bancário. Foi criado em 10/01/1980 com o objectivo central de contribuir para o desenvolvimento de uma cultura de **profissão bancária**, elevando as qualificações técnico-profissionais da classe em domínios relacionados com as novas tecnologias e os novos instrumentos financeiros.

Em 1998, mais de 33.000 alunos frequentaram os seus cursos, o que representa cerca de 20% da população bancária nacional, número que tem vindo a aumentar. Nesse mesmo ano, frequentaram cursos do IFB, alunos oriundos de São Tomé, Angola, Cabo Verde e Guiné-Bissau.

Entre os seus cursos, existem duas licenciaturas: Gestão Bancária e Organização e Sistemas de Informação, ambas oficialmente reconhecida pelo Ministério da Educação e suportada pela metodologia de EAD. São cursos de 5 anos que utilizam o modelo de auto-estudo assistido e os alunos podem optar pelo regime de Ensino a Distância, com apoio pela Internet através do Sistema "WebBanca - Formação Bancária *On Line*", com sessões de apoio presenciais que decorrem aos sábados, sensivelmente de quinze em quinze dias ou, alternativamente, pelo

regime de apoio complementar e actividades práticas presenciais, ao longo da semana, em horário laboral.

Tratam-se de licenciaturas bietápicas, no final da 1ª etapa (3º ano curricular) os alunos obtêm o grau de bacharel e após a conclusão da 2ª etapa (mais três semestres) os alunos obtêm o grau de licenciatura. O ingresso nos bacharelatos/licenciaturas do IFB processa-se de acordo com a legislação geral em vigor.

Actualmente existem duas pós-graduações:

- Mercados Financeiros;
- Curso Avançado de Gestão Bancária.

2.4.1.3 Universidade Católica

A Universidade Católica Portuguesa criou em 1994 o programa Dislogo que já formou mais de 1.500 executivos e está disponível através da Internet desde 1998, tendo funcionado anteriormente por X.400¹³, através do serviço Mailpac da Telepac.

É oferecida formação aberta, especializada e à distância através de um sistema integrado de comunicação que permite, através de um *software* específico, uma interacção diária participante/docente, com troca de mensagens por correio electrónico, a participação em grupos de debate em tempo real ou em regime assíncrono, a distribuição electrónica de materiais de estudo e a realização de testes de acompanhamento a distância.

Há aulas presenciais ao fim de semana. A Universidade Católica tem diversos **cursos de especialização abertos em Gestão e Engenharia**, que são pagos e estão estruturados para uma duração de cerca de um ano.

¹³ Standard ISO (*International Organization for Standardization* – não se trata de um acrónimo, pois deriva da palavra grega “iso” que significa “igual”) e ITU (*International Telecommunication Union*, organização intergovernamental aberta a organizações públicas e privadas para o desenvolvimento das telecomunicações) para endereçamento e transporte de mensagens de correio electrónico. Enquadra-se na camada 7 do modelo OSI (*Open System Interconnection* – outro standard ISO para a arquitectura de redes de computadores) e suporta vários tipos de mecanismos de transporte.

2.4.1.4 UNAVE

A UNAVE é o organismo da Universidade de Aveiro¹⁴ responsável pela formação contínua para o exterior, vocacionado para a formação profissional de adultos.

Pretendendo desenvolver novas oportunidades no mercado da formação profissional, o ensino distribuído foi incluído como um dos eixos estratégicos da UNAVE, em Dezembro de 1998. Os primeiros cursos de EAD foram lançados em Abril de 1999 (programa eLearning@UNAVE.ua.pt).

Os módulos disponíveis encontram-se actualmente organizados em duas especializações alternativas:

- Programação para Internet/WWW;
- Aplicações de Edição Multimédia.

Ambas as especializações conduzem a um certificado final de Técnico de Multimédia Interactiva. A obtenção deste certificado exige a aprovação num exame final presencial realizado nas instalações da UNAVE, destinado a aferir as competências técnico-profissionais adquiridas ao longo dos vários módulos da especialização escolhida. A formação oferecida pela UNAVE é totalmente assíncrona e não há qualquer aula presencial (Ramos, 2001).

Os alunos da UNAVE são, na sua globalidade profissionais empregados; vivem em locais com reduzida oferta de formação em quantidade e qualidade (principalmente alunos originários da ilha da Madeira), são alunos motivados (cumprem prazos de entrega de trabalhos propostos) e são **professores** (Ramos, 2001). Entre Abril de 1999 e Junho de 2001, a UNAVE registou mais de 450 inscrições nos seus cursos.

¹⁴ Para além da UNAVE, a Universidade de Aveiro, através do CEMED (Centro Multimédia e de Ensino à Distância), disponibiliza o Programa de Ensino à Distância dirigido aos alunos inscritos em disciplinas leccionadas presencialmente e que já são abrangidas por este programa. Cada disciplina dispõe de um tutor responsável por leccionar *online*. Está prevista a expansão dos programas de ensino à distância da Universidade de Aveiro para outro tipo de mercado como cursos de pós-graduação, formação altamente especializada e formação para países de língua oficial portuguesa.

2.5 Conclusões

Neste capítulo foi apresentada a terminologia utilizada na área do ensino distribuído, tendo-se caracterizado este tipo de ensino através da apresentação das suas vantagens e desvantagens.

A aprendizagem está a passar por algumas mudanças na sociedade actual. As evoluções tecnológicas resultam em novas oportunidades de aprendizagem. Mas é importante salientar que não existe uma melhor forma de aprender aplicável a todos os indivíduos, visto que as pessoas diferem em personalidade, ocupação e preferências, e também as oportunidades de aprendizagem são e devem ser diversas.

A rapidez com que se estão a verificar mudanças tecnológicas e na própria sociedade obriga as pessoas a adquirirem hábitos de aprendizagem ao longo de toda a vida e a adaptarem-se continuamente às mudanças nas suas ocupações profissionais. A educação será cada vez mais baseada nas novas Tecnologias de Informação e Comunicação, e como tal, apresentou-se a situação actual do ensino mediado pelas TIC em Portugal, nomeadamente de algumas instituições de ensino, que em comum têm o facto de terem implementado programas em ensino distribuído há já vários anos. A continuidade destes programas e, em alguns casos, a diversidade cada vez maior dos cursos disponibilizados, faz crer que esta forma de ensino tem condições para continuar a ser cada vez mais adoptada.

No entanto, nas situações descritas ficou evidente que o ensino distribuído em Portugal tem tido um público bastante específico. À medida que o uso da tecnologia no ensino se vulgariza, nomeadamente, mesmo no ensino básico e preparatório, o número de pessoas habilitadas a seguirem uma formação assente fortemente nas Tecnologias de Informação e Comunicação vai aumentar ao longo dos anos, quer naturalmente, quer pelo incentivo à frequência de acções de formação inicial que lhes forneça as competências básicas necessárias para prosseguirem os seus estudos.

3 Avaliação no ensino

Neste capítulo descrevem-se as razões que justificam a avaliação de cursos em ambiente de ensino distribuído e discute-se a evolução da avaliação, desde que começou a ser aplicada de forma regular à educação na década de 40 do século XX até aos dias actuais. Referem-se algumas classificações que podem ser atribuídas a esta actividade e as suas várias funções. Apresentam-se ainda alguns dos projectos mais marcantes na área da avaliação de ensino distribuído, sendo mencionadas as suas principais características.

3.1 Introdução

A avaliação é uma actividade essencial para se garantir a qualidade da educação (Gilroy, 2001), mas é especialmente relevante para qualquer forma de ensino à distância, incluindo o ensino distribuído, por causa da necessidade ainda sentida de se estabelecer esta forma de educação como válida ((Mann, 1998), (Williamson, 2000)), pois um dos argumentos utilizados contra o ensino à distância é que esta forma de ensino diminui a qualidade da educação que os alunos recebem (Klass, 2001), ou pode diminuir (Croy, 1998).

Evans (2000) menciona que 30 a 50% dos alunos inscritos em cursos em ambiente de ensino à distância abandonam os cursos antes do seu término, independentemente das tecnologias utilizadas, mas, segundo Alves (2001), a taxa de desistências em alguns cursos atinge mesmo valores da ordem dos 80%. Taxas de desistências tão elevadas sugerem que algo tem de ser repensado, e desde o início da formação. A implementação de cursos não pode ser o único aspecto considerado no ensino distribuído, mesmo que seja o que condensa a maior parte da actividade nessa área. Apenas um pequeno número de instituições reconheceu que o sucesso do *elearning* depende de um sistema complexo com muitas partes relacionadas, e a falha de uma delas pode comprometer toda a iniciativa (Alexander, 2001).

Hara (1999) menciona que no final de um curso, o facto dos alunos terem terminado algo e o sentimento positivo que tal facto provoca, acarreta comentários satisfatórios sobre o curso, ainda que a opinião geral sobre o mesmo não tenha sido boa. Principalmente porque estes comentários são muitas vezes recolhidos no fim de um curso, excluindo os comentários dos alunos que desistiram. Este autor refere que é dada pouca atenção aos processos de aprendizagem ao longo dos cursos em ambiente de ensino à distância e conseqüentemente as frustrações dos alunos não são reconhecidas em muitas das acções realizadas, o que pode ser uma das razões para as elevadas taxas de desistência em tantos cursos.

De acordo com Moore (1999), o sucesso dos cursos em ambiente de ensino à distância depende fortemente de uma monitorização adequada e de uma avaliação efectiva, mas, ao longo de todo um curso, pois só assim se pode conhecer as frustrações dos alunos, antes de se tornarem críticas. É verdade que muitos dados só estão disponíveis no fim de um curso, por exemplo, a classificação final dos alunos, mas a avaliação de um curso é um processo que deve iniciar-se muito antes do seu término.

A avaliação é um processo que deve começar o mais cedo possível e manter-se ao longo de um curso para que possam ser cumpridas todas as funções de uma avaliação (ver 3.3 Tipos de avaliação) e para que os problemas que existam num curso sejam detectados o mais cedo possível, de forma a serem resolvidos atempadamente.

A monitorização e a avaliação ao longo de um curso são ainda mais prementes em iniciativas em grande escala, quando se tem um aumento da complexidade de todo o sistema, com consequências no impacto de alguns factores de qualidade (Vines, 1998).

Em suma, a avaliação não é uma actividade a realizar apenas no final de um curso, porque nesse momento é já demasiado tarde para se proceder a alterações que poderiam contribuir para o sucesso do mesmo. É uma actividade que deve ser mesmo realizada, ainda que seja um processo demasiado moroso (Almstrum, 1996) e o tempo pode ser um recurso escasso. E não é o único: outros recursos, se disponíveis em quantidade insuficiente, podem também condicionar a avaliação realizada, como por exemplo: pessoas, equipamentos e meios financeiros.

Existem também limitações de natureza ética à actividade de avaliação, pois num processo de ensino e aprendizagem, o objectivo primeiro de qualquer curso: permitir que as pessoas aprendam da melhor forma, nunca pode ser posto em causa.

Apesar das limitações que possam existir, segundo Reeves (2002), um sistema de avaliação deveria fazer parte integral da prática educativa, exactamente da mesma forma que a avaliação de alunos.

3.2 Evolução histórica da avaliação

A avaliação aplicada a educação surgiu pelo menos no século V A.C., quando Sócrates e outros professores gregos utilizaram questionários de avaliação como parte da metodologia didáctica aplicada. No século XIX há registos de avaliação de escolas em Boston, nos EUA (Stufflebeam, 1995).

As avaliações passaram a ser feitas de forma mais formal com Tyler (1949) que desenvolveu uma teoria de avaliação sistematizada para a educação. Outros autores, posteriormente ampliaram e aperfeiçoaram o paradigma avaliativo proposto por Tyler, sem contudo modificarem os seus pressupostos básicos: as concepções presentes na área educativa tinham como suporte um paradigma

positivista¹⁵ e avaliar (alunos) consistia em comparar os resultados dos alunos com os previstos em determinado plano. Para realizar uma boa avaliação, era preciso definir, em primeiro lugar, os objectivos em termos comportamentais e determinar, além disso, em que situação seria possível observá-los. Só poderia ser avaliado o que fosse observável, ou através de provas ou por meio de algum outro tipo de instrumento de medida. Segundo Tyler, a avaliação envolve a obtenção de evidências sobre mudanças de comportamento nos estudantes e somente evidências válidas sobre os comportamentos desejados - os objectivos educacionais - propiciavam uma avaliação adequada.

Outros autores, tal como Bloom (1971), também relacionaram a avaliação com a verificação de objectivos educacionais. Em função da finalidade da avaliação consideraram três tipos de avaliação: uma preparação inicial para a aprendizagem de carácter diagnóstico, uma verificação da existência de dificuldades por parte do aluno durante a aprendizagem e o controlo sobre se os alunos atingiram os objectivos fixados previamente.

Scriven (1967) propunha que, ao lado das aprendizagens predeterminadas, estabelecidas num programa de ensino, seria necessário considerar outras não previstas. A orientação do autor era que a avaliação poderia ser, não apenas baseada em objectivos (*goal based*), mas também liberta de objectivos (*goal free*). Não se deveria então partir dos objectivos de um plano, mas chegar a eles através das produções dos alunos, observadas num dado contexto educacional. O autor considerava ainda que, além de avaliar os objectivos finais de um curso, seria importante também analisar aqueles desenvolvidos no decorrer do mesmo, o que possibilitaria intervenções durante o processo de execução de um plano.

Scriven apresenta em 1963/7 o conceito de avaliação sumativa e formativa, que teve um grande impacto: passou-se a compreender então que a avaliação deveria ser não somente sumativa, isto é, voltada para a análise de resultados finais que subsidiasse decisões do tipo sim/não, mas também formativa, com o objectivo de permitir correcções durante o decorrer de um curso. Esta classificação da avaliação trouxe para a teoria da avaliação uma maior complexidade dos métodos avaliativos. Em 1967, Scriven reconhecia que a avaliação de uma situação incluía o processo de interpretação do próprio

¹⁵ O positivismo parte do pressuposto de que todo o comportamento pode e deve ser identificado e controlado a partir duma lógica de causa-efeito. Há um princípio de objectividade, em que a realidade existe e é independente do observador (Canavaro, 2000).

avaliador. Stake (1977) alargou a importância do processo de interpretação, ao afirmar que a avaliação envolvia a emissão de juízos de valor não somente de especialistas em avaliação, mas também de todas as pessoas envolvidas, mesmo alunos e professores. Avaliar era sobretudo uma questão de dizer se algo é bom ou mau, e o avaliador, para este autor, deveria recolher argumentos que permitissem julgar o valor de um programa educacional.

Atribuindo um papel importante na avaliação à descrição do processo, Stufflebeam (1971) refere que é preciso, primeiro, identificar as necessidades educacionais e só depois elaborar programas de avaliação centrados no processo educativo para que seja possível aperfeiçoar este processo. O modelo CIPP (*Context Input Process Product*) avançado por este autor, procura definir a avaliação como um processo racional onde existe um *contexto (C)*, *uma entrada ou input (I)*, *um processo (P)* e *um produto (P)*. A informação recolhida com a avaliação permite aos agentes educativos reunirem dados para decidirem subsequentemente.

Assim, para Stufflebeam a avaliação é o processo de planear, obter e proporcionar informações úteis que possam apoiar a tomada de decisões. Uma verdadeira avaliação, segundo o autor, seria aquela que permitiria subsidiar, em tempo hábil, o aperfeiçoamento de um programa educativo. Daí a importância da escolha de informações úteis e relevantes que atendam às necessidades de quem toma decisões. Um estudo que não subsidiasse a revisão de acções, que não atendesse às audiências de um programa educativo, seria para ele uma **pseudo-avaliação**.

Mais tarde Parlett e Hamilton (1972) introduziram o conceito de avaliação iluminativa, que é descrita em Avaliação iluminativa, que põe de parte a ideia de medida e previsão de comportamentos.

3.3 Tipos de avaliação

Cardinet (1986) identificou três funções para uma avaliação, consoante os diferentes momentos temporais em que é realizada:

- **ANTES:** função de **orientação**, permitindo uma melhoria das condições de aprendizagem, por exemplo, através da verificação de que os alunos

possuem os pré-requisitos necessários para a frequência de um curso, ou de que foram afectos todos os recursos considerados primordiais para o normal funcionamento de um curso: quer sejam recursos humanos, técnicos, financeiros, ou outros. Tem um carácter prognóstico;

- **DURANTE:** função de **regulação**, com correcção constante de perturbações indesejáveis;
- **DEPOIS:** função de **certificação**, que permite fazer um ponto da situação relativamente ao fim que se pretendia atingir.

Apesar da análise deste autor se prender exclusivamente com a avaliação de aprendizagem, as mesmas funções da avaliação devem existir independentemente do objecto de avaliação.

Natriello (1987) acrescenta uma quarta função para uma avaliação: a **motivação** para os alunos, pela visibilidade das alterações conduzidas, como consequência da avaliação realizada.

Na mais conhecida forma de classificação de uma avaliação, os tipos de avaliação são os seguintes:

- integrativa;
- iluminativa;
- diagnóstica,
- formativa;
- sumativa.

Estes tipos de avaliação estão relacionados com as funções descritas anteriormente e são pormenorizadas de seguida.

3.3.1 Avaliação integrativa

Este tipo de avaliação visa melhorar o ensino e a aprendizagem através de uma melhor integração (daí a sua designação) dos materiais utilizados, geralmente da área das TIC, num determinado contexto de aprendizagem. É uma avaliação de carácter formativo, mas a sua classificação, como outra categoria de avaliação, visa reforçar a ideia principal de integração dos materiais utilizados de forma a maximizar os proveitos a alcançar.

3.3.2 Avaliação iluminativa

Trata-se de um termo introduzido por Parlett e Hamilton (1972) para denotar uma avaliação inspirada na etnografia, que visa a descoberta das características que os alunos valorizam em determinado curso em particular, e não de uma forma genérica. Este tipo de avaliação permite descobrir o que está a acontecer, e não apenas confirmar o que os avaliadores pensam que está ou não a acontecer.

A avaliação iluminativa proposta por estes autores baseava-se no paradigma socio-antropológico, centrado na descrição e interpretação de um processo educativo e não na medida e previsão de comportamentos.

Para estes autores, quando se analisa um programa educativo inovador, é preciso considerar que os objectivos inicialmente propostos por este programa são modificados e reinterpretados por aqueles que o executam.

Assim, a avaliação deveria considerar como os objectivos são percebidos e executados pelas pessoas responsáveis pela sua concretização.

Parlett e Hamilton defendem que numa situação de ensino e aprendizagem, existem múltiplas variáveis culturais, sociais, institucionais e psicológicas, que resultam numa situação única de circunstâncias, pressões, hábitos, opiniões e estilos de trabalho, que influenciam o ensino e a aprendizagem. Assim, os autores propõem uma avaliação através da convivência com o quotidiano escolar, para se perceber quais as variáveis que actuam numa situação particular e isolar as suas características significativas, procurando "iluminar" a compreensão das relações entre crenças, práticas, padrões organizacionais e comportamentos apresentados pelos agentes e sujeitos da acção educativa.

Este tipo de avaliação não é exclusiva para alunos, podendo ser utilizada para todos os recursos necessários para um curso, como uma verificação da adequação para o mesmo, com uma possível adaptação do próprio curso.

3.3.3 Avaliação diagnóstica

Esta modalidade de avaliação serve para avaliar a capacidade e a motivação dos alunos para frequentarem determinados cursos ou disciplinas, estando relacionada com a orientação escolar.

Permite identificar problemas, no início de novas aprendizagens, servindo de base para decisões posteriores, através de uma adequação do ensino às características dos alunos. Verifica se o aluno possui as aprendizagens anteriores necessárias para que novas aprendizagens tenham lugar (avaliação dos pré-requisitos) e também se os alunos já têm conhecimentos das matérias que serão ensinadas (avaliação dos níveis de entrada).

Pode entender-se como uma caracterização mas pode, também, assumir, uma função prognóstica. Na realidade, a avaliação diagnóstica deve dar indicações que permitam prever a evolução de um objecto avaliado, fornecendo informações que possam orientar a formação. Na medida em que a recolha de informação realizada para este tipo de avaliação serve os propósitos de orientação e regulação do processo de ensino e aprendizagem, esta pode ser vista como eminentemente formativa.

3.3.4 Avaliação formativa

Esta é a modalidade de avaliação que acompanha permanentemente o processo de ensino e aprendizagem, sendo fundamental num ensino de qualidade (Cardinet, 1986).

A avaliação formativa, ao apreciar o modo como decorre o processo de ensino e aprendizagem, permite a introdução de alterações que possibilitam uma maior adequação das actividades programadas. Não se trata, no entanto, de uma avaliação simplesmente informal e permanente; a sua planificação deve permitir a existência de momentos organizados de avaliação formativa, devendo planear-se momentos para averiguação dos resultados obtidos, recolhendo informações com regularidade acerca do processo em avaliação.

A avaliação formativa visa regular o processo de ensino e aprendizagem, detectando e identificando problemas.

3.3.5 Avaliação sumativa

A avaliação sumativa fornece um resumo da informação disponível sobre o objecto da avaliação, procedendo a um balanço de resultados no final de um curso ou módulo.

Repare-se que a avaliação formativa não é alternativa à avaliação sumativa; a sua complementaridade resulta não só do facto de permitir uma visão de síntese, mas também, de acrescentar dados à avaliação pois esta é mais global e está mais distante no tempo, nomeadamente existem mais dados recolhidos (Ribeiro, 1989).

Na avaliação sumativa é decisiva uma escolha criteriosa de objectivos relevantes, de acordo com critérios de representatividade e de importância relativa de modo a obter uma visão de síntese, pois trata-se de um juízo global.

A avaliação sumativa permite a realização de uma classificação, mas não se esgota nela, nem se deve confundir com esta, podendo, evidentemente, existir avaliação sumativa sem classificação. A avaliação sumativa (como as restantes formas de avaliação) pode assumir uma expressão qualitativa ou quantitativa.

As diferentes formas de avaliação não se excluem entre si, nem também deve-se perceber a avaliação sumativa como sendo exclusivamente uma avaliação final. Na realidade, pode ser uma avaliação intercalar, parcial, incluindo-se nos mecanismos de regulação formativa.

3.4 Projectos e modelos na área da avaliação de ensino distribuído

Nesta secção descrevem-se alguns projectos marcantes na área da avaliação de ensino distribuído:

- o modelo de Kirkpatrick, que apesar de não ser específico para este tipo de ensino, pode e tem sido utilizado nesta área;
- o projecto Flashlight, que neste momento integra uma série de ferramentas (*toolkits*) de avaliação;
- a estrutura de avaliação (*framework*) CIAOI, desenvolvido pela *Open University*;
- o projecto "*The Cost of Networked Learning*", específico para a avaliação de custos.

3.4.1 Modelo de Kirkpatrick

Kirkpatrick (1994) definiu quatro níveis de avaliação de formação, aos quais foi posteriormente adicionado um quinto nível (Phillips, 1997). Por essa razão este modelo também é conhecido por modelo de Kirkpatrick e Phillips.

Cada nível tem a sua própria importância e devem ser aplicados em sequência, apesar de, à medida que se progride de nível, o processo tornar-se cada vez mais complexo, exigindo um maior dispêndio de tempo, mas são proporcionadas informações cada vez mais valiosas.

3.4.1.1 Nível 1: Reacções

Este nível é considerado importante porque se os alunos reagirem de forma negativa ao curso é menos provável que transfiram o que aprenderam para as suas ocupações profissionais e ainda, edições posteriores do mesmo curso poderiam ter um número menor de participantes, o que poderia comprometer a existência futura do próprio curso.

3.4.1.2 Nível 2: Aprendizagem

A aprendizagem é o objectivo primeiro de qualquer curso: fazer com que os alunos adquiram ou melhorem as suas capacidades, conhecimentos ou formas de perceber a realidade. Uma maneira de se medir a aprendizagem é através de um teste ou de um exercício de avaliação. Se é necessário que os alunos atinjam determinado nível de aprendizagem para obterem uma classificação final positiva, o número de notas finais positivas pode ser uma métrica de avaliação. Outro aspecto importante na aprendizagem é o nível de retenção – se o que foi aprendido foi mantido depois do curso ter terminado.

3.4.1.3 Nível 3: Desempenho

Se um aluno aprendeu algo num curso, é suposto que haja algum reflexo nos seus empregos. Se as pessoas empregarem o que aprenderam de forma apropriada, é suposto que os seus comportamentos no trabalho vão de encontro a determinados critérios. As mudanças no comportamento dos funcionários pode ser medida no desempenho das suas tarefas através da observação ou de formas automáticas: por exemplo, se determinado funcionário de uma fábrica de sapatos obtinha um número excessivo de calçados defeituosos, mede-se ao fim da acção de formação frequentada pelo aluno, os novos valores. Mas, como é óbvio, é

necessário haver medições concretas antes e depois da formação, de forma a serem verificadas as evoluções.

Caso não haja nenhuma mudança de comportamentos não se pode simplesmente concluir que determinado curso foi desadequado: a reacção ao curso pode ter sido boa, os objectivos de aprendizagem podem ter sido cumpridos, mas para que haja uma mudança de comportamento é necessário que algumas condições estejam presentes:

- É necessário querer mudar;
- É necessário saber o quê e como mudar;
- É necessário que o ambiente de trabalho seja propício à mudança;
- É necessário que haja benefícios na mudança.

As duas condições acima podem ser trabalhadas no curso de formação, mas já a terceira depende do tipo de liderança existente na empresa onde a pessoa trabalha, pois nem todos são favoráveis à mudança de comportamento do trabalhador no local de trabalho.

3.4.1.4 Nível 4: Resultados de negócios

Se, como resultado da formação recebida, os trabalhadores estão a utilizar os comportamentos adequados nos seus trabalhos, é esperado um impacto positivo nas suas *performances*, que podem ser medidas através de alguns indicadores: número de reclamações, volume de vendas efectuadas, resultados por cada hora de trabalho, nº de acidentes, entre outros. Deve-se comparar o grupo de funcionários que recebeu formação com um grupo de controlo constituído por funcionários que não receberam formação.

A utilização de indicadores, como os referidos no parágrafo anterior, prende-se com estes serem as possíveis razões objectivas que fizeram com que determinados trabalhadores recebessem formação.

3.4.1.5 Nível 5: Retorno do investimento

Este é o nível que foi adicionado por Phillips e neste nível interessa comparar os valores despendidos na formação dos trabalhadores com os lucros resultantes dessa formação. Se essa comparação resultar positiva para a empresa, a formação foi vantajosa.

3.4.2 Projecto Flashlight

O projecto Flashlight é suportado por uma associação dos E.U.A., *American Association for Higher Education* (AAHE), que desenvolveu uma estrutura simples para a avaliação das inovações na área das tecnologias educativas, baseada na ideia que "diferentes investigadores fazem perguntas similares" (Ehrmann, 1999). É feita a análise de 3 elementos:

- uma tecnologia;
- uma actividade na qual é utilizada essa tecnologia;
- o resultado educativo dessa actividade;

pela identificação e desenvolvimento de questões apropriadas que possam ser utilizadas (em questionários ou entrevistas estruturadas) para a obtenção dos dados necessários para se proceder à avaliação.

As questões são geradas através de sessões de partilha de ideias (*brainstorming*), tendo por base um conjunto de questionários como o CSI (*Current Student Inventory*), um repositório com cerca de 500 questões validadas.

As várias ferramentas do projecto Flashlight podem ser utilizadas para:

- Guiar e melhorar cursos;
- Avaliar projectos;
- Melhorar serviços de suporte tecnológico;
- Suportar o pensamento estratégico sobre o programa de ensino e serviços tecnológicos;
- Preparar a creditação de cursos;
- Ajudar faculdades, departamentos e instituições a compararem os diferentes usos que fazem da tecnologia, bem como os seus resultados;
- Repensar as avaliações dos estudantes.

Para se poder utilizar qualquer uma das ferramentas disponíveis no projecto, é necessária a aquisição de uma licença e todos os programas de subscrição incluem o CSI.

Além da área da avaliação, o projecto Flashlight também proporciona ferramentas para a consultadoria e a formação, inclusive para análise de custos.

3.4.3 Estrutura de avaliação CIAO!

A estrutura de avaliação CIAO! foi desenvolvido pela *Open University* durante um período de 25 anos com o intuito de avaliar do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino (Scanlon, 2000). O modelo CIAO! está reproduzido na Tabela 2.

	Contexto	Interações	Resultados
Fundamentação	Para se avaliar as tecnologias utilizadas num ambiente de ensino e aprendizagem, é necessário conhecerem-se os objectivos a atingir com a sua utilização, bem como o contexto em que estão a ser utilizadas	É necessário observar e examinar as interações de aprendizagem (<i>learning interactions</i>) para se focar no processo de aprendizagem	É necessário avaliar se os objectivos de aprendizagem foram atingidos (mudanças cognitivas e afectivas) e verificar se os resultados conseguidos a esse nível podem ser imputados ao uso das tecnologias de aprendizagem
Dados	Objectivos das pessoas envolvidas na implementação do curso, documentos que evidenciam as políticas seguidas e registos ou actas de reuniões	Registo das interações dos estudantes e registos de utilização das ferramentas	Medida da aprendizagem, mudanças nas atitudes e percepções dos alunos
Métodos	Entrevistas com as pessoas responsáveis pela implementação do curso, análise dos documentos que especificam as políticas seguidas	Observação, gravação registos de vídeo e/ou áudio, registos de utilização de ferramentas tecnológicas	Entrevistas, questionários, testes

Tabela 2 – Estrutura de avaliação CIAO! – adaptado de Jones (1996)

A estrutura de avaliação CIAO! cobre três aspectos:

- contexto;
- interações;
- resultados.

O aspecto “contexto” refere-se a uma interpretação alargada das razões para o uso de tecnologia bem como os objectivos a atingir com a sua utilização. Inclui a consideração de questões como:

- Quando a tecnologia é utilizada? Em casa ou em sala de aula?
- A tecnologia é utilizada em grupo ou de forma individual?
- Como é utilizada a tecnologia?
- Quem utiliza a tecnologia?

O aspecto “interacções” refere-se a considerações sobre como examinar e documentar a forma como os alunos interagem com os computadores e com os colegas durante o processo de aprendizagem. O aspecto “resultados” refere-se às mudanças verificadas nos alunos, como consequência do curso, para além das cognitivas e dos resultados de aprendizagem, mas mudanças de percepção ou pontos de vista.

O modelo CIAO! tem sido adaptado e utilizado na avaliação do uso das tecnologias de aprendizagem no sector da educação no Reino Unido (e não apenas na área do ensino distribuído). No âmbito deste modelo, recomenda-se que as seguintes características sejam consideradas em qualquer avaliação:

- Os resultados encontrados podem ser mais credíveis, se os dados forem recolhidos a partir de diferentes fontes e as conclusões obtidas por um processo de triangulação;
- A avaliação deve envolver alunos reais em situações reais;
- A utilização de questões abertas, de forma a poderem ser investigados aspectos que não foram antecipados.

3.4.4 Projecto “*The Cost of Networked Learning*”

Este projecto debruça-se sobre uma área que não é abrangida por muitas metodologias de avaliação: os custos. O objectivo do projecto é estabelecer os custos de implementação de tecnologias de aprendizagem, incluindo os custos escondidos e para todos os participantes. Utiliza a metodologia de avaliação de custos ABC¹⁶, desenvolvida e aplicada inicialmente na indústria (Cooper, 1988), que também é a metodologia recomendada pelo projecto Flashlight, mas a forma como é implementada varia em ambos os projectos.

O primeiro relatório disponibilizado (<http://www.shu.ac.uk/cnl/report1.html>) inclui a sugestão de uma estrutura de avaliação de custos e o segundo

¹⁶ Com a metodologia ABC (*Activity Based Costing*) a área de negócios de uma organização é dividida em unidades discretas e verifica-se os custos de cada uma das actividades desenvolvidas, posteriormente atribuídos aos produtos e serviços de acordo com o consumo realizado por cada actividade (uso de todos os recursos, incluindo tempo e espaço).

(<http://www.shu.ac.uk/cnl/report2.html>) apresenta alguns dos resultados conseguidos com a aplicação da estrutura sugerida a situações reais.

3.5 Conclusões

Este capítulo sumariou as várias visões da avaliação aplicadas ao ensino ao longo dos anos, inicialmente uma visão muito simples: avaliar era comparar os resultados conseguidos com os objectivos iniciais traçados, até uma visão mais complexa e abrangente dos dias actuais, em que as funções de uma avaliação são múltiplas.

Caracterizaram-se os vários tipos de avaliação mais referidos na literatura: integrativa, iluminativa, diagnóstica, formativa e sumativa, que não se excluem entre si, mas são tipos complementares de avaliação.

Apresentaram-se quatro projectos e modelos de avaliação que têm sido aplicados ao ensino distribuído, com abordagens distintas, algumas muito específicas. Nenhum dos projectos discutidos é completo, no sentido de apreender toda a complexidade do ensino, mas também nenhuma parte deste pressuposto.

4 Uma metodologia de avaliação de ensino distribuído

Neste capítulo explicam-se as razões que justificam a necessidade de avaliação de ensino distribuído e é proposta uma metodologia para a sua concretização de uma forma rigorosa, aplicável a qualquer curso e com recurso a métodos qualitativos e quantitativos. A metodologia proposta nesta dissertação de mestrado é apresentada e as suas várias fases são descritas em detalhe.

4.1 Introdução

No ISEP, o ensino distribuído tem sido adoptado num número cada vez maior de disciplinas e começou a ser sentida a falta de uma forma sistemática de se avaliar as iniciativas desenvolvidas neste tipo de ensino. Assim, surgiu a necessidade de definição de uma metodologia de avaliação para cursos de curta duração¹⁷ na modalidade de ensino distribuído.

¹⁷ Entende-se curso como designando uma série de lições sobre determinado tema, perfeitamente definido, por iniciativa de alguma entidade. A metodologia proposta pode ser utilizada, por exemplo, num curso de Tecnologias Multimédia com a duração de um mês, ou numa disciplina de um curso de Engenharia Informática, ambos leccionados por meios distribuídos.

Neste capítulo é proposta uma metodologia de avaliação interna para o ensino distribuído, ou seja, efectuada por pessoas relacionadas com o curso em avaliação, para uma melhoria contínua do curso que estão a realizar, ainda que em diferentes etapas possa ser necessária e útil a ajuda de elementos externos. Como referido por Patton (1998): “a avaliação é algo demasiado importante para ser deixado para avaliadores”, afirmação com a qual o ex-reitor da Universidade do Porto, Alberto Amaral, parece concordar, pois no II Simpósio sobre Organização e Gestão Escolar, realizado em Maio de 2002 na Universidade de Aveiro, afirmou numa intervenção sobre a avaliação das instituições do ensino superior em Portugal: “Se quero melhorar a minha instituição procedo à auto-avaliação; se pretendo fazer ‘marketing’, torna-se essencial que haja avaliação externa”.

O modelo de Kirkpatrick pode ser utilizado na avaliação de cursos em ambiente de ensino distribuído, mas tenta principalmente traduzir o mérito da formação segundo valores financeiros, e nesse aspecto é parecido com o projecto “*The Cost of Networked Learning*”. No entanto, a abordagem utilizada com as duas aproximações é diferente.

Segundo a Sociedade Americana para Formação e Desenvolvimento (*American Society for Training and Development*), as actividades de avaliação são incompletas porque na maior parte dos cursos em regime de *elearning*, avalia-se simplesmente o nível mais baixo do modelo de Kirkpatrick, ou seja, verifica-se apenas o nível de satisfação dos alunos (Rossett, 2001). Uma das possíveis razões para este facto, é a dificuldade em efectivamente serem considerados os outros níveis do modelo de Kirkpatrick e, nomeadamente, medir a *performance* das pessoas no desempenho das suas tarefas e atribuir as melhorias detectadas à formação que receberam, é algo complicado porque muitos factores podem afectar a formação e o desempenho posterior dos formandos nas suas actividades profissionais (Roffle, 2002):

- Factores pessoais: motivação, habilidade, atenção;
- Factores relacionados com a própria formação: o programa do curso, a forma como foi implementado ou mesmo as capacidades lectivas do próprio formador;
- Factores organizacionais: o ambiente de trabalho, o momento temporal que a organização atravessa, a própria gestão e o suporte ao formando.

No nível 5 do modelo de Kirkpatrick (retorno do investimento), se os custos de formação podem ser quantificados, os benefícios conseguidos com a formação são subjectivos e difíceis de exprimir em termos monetários.

É muito difícil medir os resultados de aprendizagem e atribuí-los ao uso de determinadas tecnologias, visto que estas geralmente constituem uma pequena parte de uma experiência multifacetada, que é um curso, e portanto na prática torna-se difícil concretizar um dos objectivos da estrutura de avaliação CIAOI, crítica que pode ser também extendida ao modelo de avaliação de Kirkpatrick, pois alterações em alguns indicadores são atribuídos a formação que as pessoas receberam, mas há vários factores que podem conduzir à alterações nos indicadores, pelo que não é possível realizar-se esta atribuição sem qualquer margem para dúvidas.

Em relação ao projecto Flashlight, verifica-se que para se utilizarem as ferramentas do projecto, é necessária a aquisição de uma licença, o que pode ser interessante para as instituições que desenvolvem de forma intensiva cursos em ambiente de ensino distribuído, mas talvez a sua aquisição não se justifique para as instituições que ainda estão a começar a implementar alguns cursos. Não é uma metodologia, mas antes um conjunto de ferramentas de avaliação. O cerne do projecto é identificar questões que podem ser utilizadas para a geração dos dados que interessam, nomeadamente através do acesso ao CSI. O projecto, como já foi referido no capítulo anterior, baseia-se na ideia que "diferentes investigadores fazem perguntas similares", útil mas demasiado simples. Esta premissa justifica a forma de recolha de dados bastante centrada em questionários, ainda que também seja referida a utilização de entrevistas.

Apesar das críticas feitas aos projectos e modelos de avaliação mencionados, a verdade é que foram utilizados com bons resultados em várias situações, mas nenhum deles correspondia ao que se pretendia neste estudo: uma metodologia exequível que permitisse encontrar problemas e as suas possíveis causas, em que fosse eventualmente necessária apenas uma ajuda especializada moderada.

A preocupação com a qualidade no ensino pode ter reflexos positivos e negativos na área da avaliação. Apesar de favorecer uma reflexão crítica, pode gerar-se a ideia de que os resultados negativos são problemáticos e haver uma relutância em aceitá-los. O objectivo de uma avaliação deve ser o de melhorar a qualidade e não o de se fazer julgamentos absolutos: as falhas ocorrem inevitavelmente e

conduzem, ou devem conduzir, a aperfeiçoamentos. Esta visão esteve subjacente ao desenvolvimento da metodologia que a seguir se apresenta.

4.2 Uma proposta

Primeiro, e antes de qualquer outra actividade, determinou-se de forma clara, quais os objectivos que deveriam ser atingidos com a definição e o desenvolvimento da metodologia de avaliação. Estes objectivos foram divididos em dois grupos: específicos e genéricos.

Foram definidos os seguintes objectivos **específicos**:

- Verificar se os alunos têm/tiveram uma experiência de aprendizagem agradável e eficaz;
- Verificar se os meios tecnológicos utilizados são/foram adequados ao público-alvo, quer relativamente à dificuldade de utilização das várias ferramentas ao dispor dos alunos, quer relativamente à utilidade dessas ferramentas como proporcionadoras de uma aprendizagem efectiva;
- Reconhecida a importância que as matérias e a discussão das mesmas tem na aprendizagem, verificar se os conteúdos disponibilizados foram apropriados e verificar o nível de interacção mediada pela tecnologia entre todos os intervenientes.

Os objectivos **genéricos** definidos foram os seguintes:

- Encontrar factores que mesmo não estando directamente relacionados com nenhum dos aspectos abrangidos pelos objectivos anteriores, pudessem de alguma forma condicionar a aprendizagem e a experiência vivida pelos alunos, que se pretende sempre que seja uma experiência o mais rica possível;
- Encontrar problemas, primeiro passo para que possam ser resolvidos.

Depois de estabelecidos os objectivos de avaliação, definiram-se as várias fases da metodologia que permitiria a consecução dos objectivos propostos, através da adaptação das 4 fases propostas por Scriven (1980) para o ensino distribuído:

- **1ª fase:** Selecção dos aspectos que serão avaliados e dos critérios que vão guiar a avaliação e escolha das variáveis de contexto que podem afectar os aspectos em avaliação;

- **2º fase:** Determinação de níveis de referência absolutos ou comparativos para cada um dos critérios considerados, para que se possa verificar quais os aspectos que devem ser melhorados ou mantidos;
- **3º fase:** Definição das estratégias de recolha de dados ao longo do tempo, relativamente aos critérios seleccionados, às variáveis de contexto utilizadas e a outros factores em estudo;
- **4º fase:** Integração dos dados numa avaliação final, com a verificação dos efeitos das variáveis de contexto seleccionadas no curso em particular e de outras variáveis que tenham sido consideradas, com análise dos resultados obtidos nos diferentes critérios utilizados.

4.2.1 1ª fase: Selecção de aspectos e critérios de avaliação

Para a consecução da 1ª fase seleccionam-se os aspectos a avaliar de acordo com os objectivos estabelecidos para a metodologia e definem-se critérios de avaliação para cada um dos aspectos considerados. Nesta fase determinam-se as variáveis de contexto que serão consideradas. Variáveis de contexto são factores que podem influenciar a avaliação dos aspectos seleccionados, e podem ser escolhidas com base em experiências anteriores realizadas e/ou através da revisão da literatura.

4.2.1.1 Aspectos seleccionados

Os aspectos cobertos pela metodologia são os seguintes:

- **Conteúdos** – A aprendizagem não depende unicamente da informação disponibilizada¹⁸. No entanto, os recursos de informação devem ser suficientemente ricos de forma a garantirem um processo de aprendizagem efectivo. Deve-se considerar:
 - A **apresentação dos conteúdos**: a organização, o aspecto, a coerência na apresentação das várias matérias e vários outros aspectos que possam influenciar os alunos de forma positiva ou negativa. Por exemplo, a conformidade com a língua escolhida para o curso (que pode ser medida pelo número de erros

¹⁸ Figueiredo (2000) faz uma crítica alargada à demasiada importância que nos dias actuais é dada aos conteúdos, em detrimento de outros aspectos. É curioso notar que entre as aplicações utilizadas para a gestão de cursos através da Internet, existem os *Learning Content Management Systems* (LCMS) e os *Content Management Systems* (CMS), além dos *Learning Management Systems* (LMS), que apesar da ausência da palavra “*contents*” na sua designação, estão também bastante vocacionados para a gestão de conteúdos.

encontrados de forma automática ou não), pois é mais agradável ler um texto bem escrito que um com várias incorrecções ao nível da língua adoptada no curso; a existência de um resumo das matérias abordadas, que permite uma introdução rápida a determinados temas;

- Os **conteúdos**, propriamente ditos, ou seja, aquilo que independentemente da forma como é apresentado, é disponibilizado aos alunos na abordagem dos assuntos tratados no âmbito do curso. Importa que as matérias sejam abordadas com rigor em todas as partes do programa do curso e com exemplos, pois estes ajudam na compreensão das matérias.
- **Interacção** - No ensino distribuído, as pessoas podem não ter um contacto regular umas com as outras (sem mediadores) e deve-se verificar se não existem barreiras para uma comunicação efectiva, que poderiam afectar o processo de aprendizagem. Reconhecida a importância da interacção para a aquisição e a retenção dos conhecimentos (Daniel, 1996), interessa verificar o envolvimento e a interacção criada no curso, considerados os três tipos de interacção do modelo de Moore (1989):
 - Instrutor-aluno;
 - Aluno-aluno;
 - Aluno-conteúdo¹⁹.
- **Tecnologia** - Para se medir a eficiência tecnológica das várias ferramentas disponíveis, interessa verificar o uso real que os alunos fazem dessas ferramentas, recolher a opinião dos alunos sobre os meios tecnológicos disponíveis e verificar se os alunos que mais utilizaram determinadas ferramentas foram os que tiveram uma maior evolução ao nível dos conhecimentos adquiridos. Volery (2000) classifica este aspecto como uma das variáveis mais importantes que pode afectar a efectividade do ensino distribuído com utilização da Internet.
- **Satisfação dos alunos** - Os alunos geralmente ficam satisfeitos com bons cursos e não com os de fraca qualidade e portanto a satisfação dos alunos pode dar uma ideia global da qualidade de um curso ainda que não devam ser feitas leituras simplistas dos resultados obtidos. Considera-se um

¹⁹ No item anterior (conteúdos), avalia-se os conteúdos de um ponto de vista estático, mas é igualmente importante verificar o uso real que os alunos fazem dos conteúdos: os materiais disponibilizados podem ser excelentes, mas se os alunos não os consultaram, o objectivo da disponibilização dos conteúdos ficou por cumprir.

aluno satisfeito, aquele que, no final do curso, sabendo já como este tinha decorrido, optaria novamente por fazê-lo caso pudesse voltar atrás no tempo.

Neste aspecto, interessa a satisfação com o curso de forma global. Deve ser recolhida a opinião dos alunos não apenas no fim do curso, que é a situação mais comum, mas periodicamente, em função do andamento e da duração do curso. O facto de um utilizador continuar a frequentar um curso, é suficiente para garantir alguma satisfação, pois na ausência de qualquer satisfação, os alunos desistem (Silva, 1999). Se o número de alunos que desistem, em comparação com os valores de outras instâncias do mesmo curso, for significativamente superior, deve-se averiguar as suas causas, para se determinar se terá sido ou não a pouca satisfação com o curso que acarretou a maior parte das desistências.

- **Sucesso dos alunos** - O objectivo primeiro de qualquer curso é que os alunos inscritos adquiram determinados conhecimentos sobre as matérias tratadas - atingindo assim um nível suficiente para obterem a aprovação²⁰. Para se verificar o sucesso dos alunos, deve ser delineado no início do curso, o perfil de cada aluno ao nível dos conhecimentos detidos sobre as matérias que serão tratadas no curso e sobre os conhecimentos que, muitas vezes, são considerados como adquiridos anteriormente e que são necessários para a frequência com sucesso do curso. Assim, o sucesso dos alunos não deve ser visto apenas pela percentagem de alunos aprovados mas também pela evolução que os alunos alcançaram no final do curso, comparativamente com os conhecimentos detidos no início do mesmo.

4.2.1.2 Definição de critérios/métricas

Para cada um dos aspectos a avaliar, interessa definir os critérios que vão guiar a avaliação, sendo importante que sejam utilizados critérios, que na sua medição ou registo, não perturbem os processos de aprendizagem dos alunos. Por exemplo, considerar-se o número de intervenções de cada aluno e o carácter das mesmas

²⁰ Nos Estados Unidos da América, a creditação de cursos do ensino superior está centrado no sucesso dos alunos (Welsh, 2002). Mas também em Portugal existe a noção que um nível elevado de insucesso escolar pode estar relacionado com problemas que devem ser percebidos e resolvidos. Recentemente o actual vice-reitor da Universidade do Porto, o Professor Doutor Ribeiro da Silva, no recém criado cargo de Provedor do Estudante, fez o seguinte comentário: *"Imagine uma cadeira com uma taxa de reprovações de 80 ou 90 por cento. Há qualquer coisa que não está bem. Claro que não vou dizer ao professor que tem que passar os alunos, mas posso pelo menos tentar perceber o que se passa"* (in "Porto com Provedor de Educação", caderno de educação do jornal Público de 22/10/02).

numa aula presencial, poderia obrigar o professor a dedicar demasiado tempo a esse registo, em detrimento da própria aula.

São apresentados de seguida os critérios que podem ser utilizados para cada um dos aspectos seleccionados.

4.2.1.2.1 Conteúdos

Os critérios sugeridos para a avaliação da apresentação dos conteúdos, tendo em conta a possível importância que têm para os alunos, são:

- Número de erros ortográficos, sintácticos, e gramaticais detectados, de forma automática ou não;
- Organização dos conteúdos: a existência de um índice das matérias tratadas, um resumo para cada unidade da matéria e um encadeamento (obrigatoriamente seguido ou sugerido);
- Exactidão dos conteúdos, medida pelo número de erros detectados e/ou pela opinião dos alunos;
- Adequabilidade dos conteúdos ao programa educativo definido e aos alunos do curso;
- Cobertura que os conteúdos fazem do programa;
- Aspecto gráfico geral;
- Existência de uma estrutura comum às várias páginas ou documentos disponibilizados;
- Utilização de siglas sem definição prévia;
- Número de exemplos ou exercícios resolvidos, visto ajudarem na consolidação das matérias abordadas;
- Opinião de um especialista que não tenha estado envolvido na preparação do curso sobre os assuntos abordados.²¹

4.2.1.2.2 Interação

Para a avaliação da interacção entre todos os intervenientes, estão previstos os seguintes critérios²²:

- Número de acessos ao *site* do curso;
- Número de mensagens enviadas por cada aluno para o fórum de discussão;

²¹ Esta solução pode não ser muito viável do ponto de vista económico.

²² Esta interacção é mediada pela tecnologia e caso o aspecto “interacção” não seja utilizado em determinada aplicação da metodologia, e sendo considerado o aspecto “tecnologia”, devem ser incluídos nos critérios a acompanhar na avaliação deste aspecto.

- Número de mensagens enviadas por alunos para alunos no fórum de discussão;
- Número de mensagens enviadas pelos alunos aos professores;
- Número de mensagens do fórum de discussão lidas por cada aluno.

4.2.1.2.3 Tecnologia

A tecnologia pode ser medida através dos seguintes critérios:

- Velocidade de acesso ao *site* da disciplina;
- Dificuldade de utilização das ferramentas tecnológicas disponíveis;
- Utilidade das ferramentas tecnológicas utilizadas;
- Número de queixas recebidas, relacionadas com aspectos tecnológicos, tendo em conta a duração do curso;
- Percentagem de alunos que não utilizaram uma ou mais ferramentas por não as saberem usar (facilidade de utilização das várias ferramentas);
- Percentagem de alunos que não utilizaram uma ou mais ferramentas por não as acharem úteis (utilidade percebida das várias ferramentas);
- Número de erros registados pelas aplicações informáticas utilizadas;
- Problemas registados pelas aplicações informáticas utilizadas.

4.2.1.2.4 Satisfação dos alunos

A satisfação dos alunos pode ser medida de duas formas distintas:

- Nº de alunos satisfeitos com o curso, verificado quer para os alunos que não desistiram, quer para os que desistiram;
- Número de alunos que a partir de determinado momento, deixaram de frequentar o curso. São excluídos os alunos que nunca participaram em NENHUMA actividade. Propõe-se é que se verifique uma gama de valores de desistências considerada normal, e sempre que num curso sejam atingidos números muito acima destes valores, deve-se proceder à investigação das causas dessas desistências.

4.2.1.2.5 Sucesso dos alunos

O sucesso dos alunos vai ser verificado de duas formas distintas:

- Percentagem de alunos aprovados, considerados apenas os que se submeteram a todas as avaliações de carácter obrigatório, ou seja, ignorando-se os que desistiram;

- Melhorias detectadas relativamente aos conhecimentos que os alunos tinham no início do curso.

4.2.1.3 Variáveis de contexto

Com a identificação das variáveis de contexto pretende-se conhecer alguns dos factores, muitas vezes não controláveis, que podem influenciar os resultados obtidos num curso. Uma avaliação deve atender ao contexto em que determinado curso está a ser efectuado: um péssimo programa pode ter efeitos pedagógicos excelentes, por eventualmente fomentar a discussão e o trabalho em grupo, e um óptimo programa pode não conduzir aos efeitos desejados (Laurillard, 1988).

Separaram-se as variáveis de contexto em dois grupos:

- **Variáveis globais** - Variáveis relacionadas com o ensino distribuído em geral;
- **Variáveis locais** - Variáveis relacionadas com as matérias abordadas no curso e que, portanto, variam de curso para curso, sendo específicas de cada um.

No primeiro grupo foram incluídas as seguintes variáveis:

- **Sexo** - Volery (2000) refere algumas diferenças entre pessoas do sexo feminino e do sexo masculino na utilização de computadores. Os primeiros estudos mostravam atitudes mais negativas por parte das mulheres na utilização de computadores e ferramentas tecnológicas do que nos homens. Mas o facto de se ter ou não um computador em casa torna a diferença entre os sexos mais ténue, ou mesmo negligenciável (Palmer, 2000). Assim, se for necessária a utilização de computadores num curso, poderá haver diferenças condicionadas pelo sexo das pessoas;
- **Idade** - As pessoas mais maduras habitualmente têm menores necessidades sociais que as pessoas mais jovens e são capazes de uma maior disciplina, razão pela qual no ensino distribuído as pessoas mais jovens podem não ser capazes de concretizar os objectivos de aprendizagem propostos. Por outro lado, as pessoas mais jovens, sem uma ocupação profissional, podem ter mais tempo livre para se dedicarem aos seus cursos. Assim, o efeito da idade dos alunos pode ser ambíguo;
- **Experiência anterior na utilização de computadores** - Sendo necessária a utilização de computadores, o facto de algumas pessoas não estarem

habitadas a utilizar computadores pode requerer uma atenção especial e trazer dificuldades acrescidas para a frequência com sucesso do curso;

- **A existência de aulas presenciais** – O facto dos alunos conhecerem-se reduz o carácter anónimo das intervenções ao longo do curso e facilita a interacção entre todos os intervenientes (Tolmie, 2000);
- **O número de alunos** – Com um grupo reduzido de alunos é mais fácil a criação de um sentimento de “grupo” e de colaboração entre os alunos, sendo facilitada a interacção entre as pessoas envolvidas, mesmo que não haja aulas presenciais (Tolmie, 2000).

Podem ser consideradas as seguintes variáveis de contexto locais, como podendo afectar o sucesso dos alunos num curso:

- Conhecimentos anteriores ao nível das matérias abordadas;
- Conhecimentos que não estão directamente relacionados com as matérias abordadas mas que podem afectar a aprendizagem destas.

Depois de efectivamente comprovados os efeitos das variáveis de contexto, a leitura dos resultados obtidos ao fim do curso deve ser feita tendo em conta os valores dessas variáveis. Por exemplo, se em determinado curso de iniciação à língua espanhola, 50% dos alunos tinham já alguns conhecimentos da língua espanhola antes do início do curso, os resultados obtidos devem ser lidos de forma diferente do que num curso em que essa percentagem fosse de apenas 5%.

4.2.2 2ª fase: Definição dos níveis a atingir

Para os aspectos seleccionados e de acordo com os critérios de avaliação definidos para cada um, deve-se determinar o que se considera razoável. Mas, para alguns critérios surgiu o problema de saber quais seriam os valores aceitáveis. Por exemplo, qual seria o número de mensagens enviadas pelos alunos aos professores que poderia ser classificado como adequado num curso? Naturalmente que deve estar dependente da duração do curso, mas como determinar esse valor? Na falta de valores de referência, deve-se realizar uma análise comparativa²³ e simplesmente recolher dados em determinado número de cursos para se conseguir definir uma gama de valores adequados. Por exemplo, com base na média calculada com a eliminação de valores extremos, poder-se-ia encontrar uma gama de número de mensagens que seria considerado insuficiente,

²³ Reeves (2002) refere que a utilização de análises comparativas é defendida por alguns autores, mas criticada por outros, pois perde-se alguma objectividade da avaliação.

adequado e bom. Ou ainda, naturalmente, pode-se concluir que a determinação de um nível aconselhável é completamente impossível, devido a grande variação dos valores atingidos em diferentes instâncias do mesmo curso.

Nas tabelas seguintes apresentam-se vários critérios para cada aspecto em avaliação e, para cada um, é sugerida uma forma de recolha dos dados (descritas na secção seguinte) e o nível que deve ser atingido. Esse nível aconselhado é apenas de um valor sugerido²⁴ e na aplicação da metodologia, pode ser modificado para outro valor cujas pessoas envolvidas no curso em avaliação considerem mais apropriado. Mas é importante que os níveis apropriados sejam definidos o mais cedo possível, de forma a não sejam definidos em função dos dados entretanto obtidos.

Na Tabela 3 estão apresentados os níveis aconselhados para os critérios considerados para o aspecto conteúdos:

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado
Número de erros ortográficos detectados, de forma automática ou não	Registo em formulário por um especialista ou utilização de alguma ferramenta de detecção automática de erros	Não mais de 1 por cada 1000 palavras
Número de erros sintácticos detectados, de forma automática ou não	Registo em formulário por um especialista ou utilização de alguma ferramenta de detecção automática de erros	Não mais de 1 por cada 1000 palavras
Número de erros gramaticais detectados, de forma automática ou não	Registo em formulário por um especialista ou utilização de alguma ferramenta de detecção automática de erros	Não mais de 1 por cada 1000 palavras
Organização dos conteúdos (valor mediano)	Inquérito respondido pelos alunos	Nível 3 ²⁵
Organização dos conteúdos - existência de um índice das matérias tratadas	Registo em formulário	Deve existir

²⁴ Na verdade são estes os valores apresentados por terem sido os consensuais na discussão dos que deveriam ser utilizados na primeira aplicação da metodologia entre as pessoas envolvidas.

²⁵ Considerada uma escala de 1 (muito má) a 5 (muito boa).

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado
Organização dos conteúdos - existência de um resumo para cada unidade da matéria	Registo em formulário	Deve existir
Organização dos conteúdos - existência de um encadeamento (obrigatoriamente seguido ou sugerido)	Registo em formulário	Deve existir
Exactidão dos conteúdos (valor mediano)	Inquérito aos alunos	Nível 3
Exactidão dos conteúdos: nº de erros reportados	Registo em formulário	Nº total de erros/nº total de horas ²⁶ <5%
Adequabilidade dos conteúdos (valor mediano)	Inquérito aos alunos	Nível 3
Cobertura que os conteúdos fazem do programa (valor mediano)	Inquérito aos alunos	Nível 3
Aspecto geral dos conteúdos (valor mediano)	Inquérito aos alunos	Nível 3
Estilo comum a todas as páginas Web ou documentos disponibilizados	Inquérito aos alunos	Nível 3 (valor mediano)
	Registo em formulário	sim
Percentagem de siglas utilizadas sem estarem definidas e publicadas	Registo em formulário	Nº de siglas sem definição/nº total de siglas<10%
Número de exemplos ou exercícios resolvidos	Registo em formulário	Nº total de exemplos/nº de exercícios propostos>=5%
Opinião de um especialista acerca dos conteúdos	Entrevista/questionário/registo em formulário	Razoável

Tabela 3 - Níveis a atingir para os critérios relacionados com os conteúdos

Na Tabela 4 estão apresentados os níveis sugeridos para os critérios utilizados na medição do aspecto interacção:

²⁶ Inclui horas de aulas virtuais

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado
Nº mediano de acessos ao <i>site</i>	Registo de sistema	Comparativo
Número mediano de mensagens enviadas por cada aluno para o fórum de discussão	Registo de sistema	Comparativo
Número mediano de mensagens enviadas por alunos para alunos no fórum de discussão	Registo de sistema	Comparativo
Número mediano de mensagens enviadas (ou contactos telefónicos ou por correio tradicional) pelos alunos aos professores ;	Registo de sistema	Comparativo
Número mediano de mensagens do fórum de discussão lidas por cada aluno	Registo de sistema	Comparativo

Tabela 4 - - Níveis a atingir para os critérios relacionados com a interação

Na Tabela 5 estão apresentados os critérios relativos ao aspecto tecnologia e os níveis a atingir em a cada um dos critérios:

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado
Velocidade de acesso ao <i>site</i> da disciplina (valor mediano)	Inquérito	Nível 3
Dificuldade de utilização de cada ferramenta tecnológica disponível (valor mediano)	Inquérito	Nível 3
Utilidade de cada ferramenta tecnológica disponível (valor mediano)	Inquérito	Nível 3
Número total de queixas recebidas, relacionadas com aspectos tecnológicos	Registo em formulário	Comparativo
Percentagem de alunos que não utilizaram uma ou mais ferramentas por não as saberem utilizar (facilidade de utilização das várias ferramentas)	Inquérito	Comparativo

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado
Percentagem de alunos que não utilizaram uma ou mais ferramentas por não acharem útil (utilidade percebida das várias ferramentas)	Inquérito	Comparativo
Nº de erros registados pelas aplicações informáticas utilizadas para cada aluno (valor mediano)	Registo de sistema das ferramentas tecnológicas utilizadas	Comparativo

Tabela 5 - Níveis a atingir para os critérios relacionados com a tecnologia

Na Tabela 6 estão os níveis aconselhados para cada um dos critérios considerados na medição da satisfação dos alunos:

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado
Nº de alunos que desistiram, excluídos os alunos que nunca participaram em NENHUMA actividade	Registo em formulário	Comparativo
Nº de alunos que não desistiram satisfeitos	Inquérito/entrevista	Comparativo
Nº de alunos que desistiram satisfeitos	Entrevista	Comparativo

Tabela 6 - Níveis a atingir para os critérios relacionados com a satisfação dos alunos

Os níveis sugeridos para cada um dos critérios utilizados na medição do sucesso dos alunos estão apresentados na Tabela 7:

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado
Percentagem de alunos aprovados, considerados apenas os alunos que não desistiram	Registo em formulário	50%
Melhorias detectadas relativamente aos conhecimentos que os alunos tinham no início do curso	Testes iniciais e testes finais	Pelo menos 80% dos alunos devem melhorar os conhecimentos que detinham no início do curso

Tabela 7 – Níveis a atingir para os critérios relacionados com o sucesso dos alunos

4.2.3 3ª fase: Recolha de dados

Na secção anterior apresentaram-se os critérios a utilizar para cada aspecto em avaliação, com a sugestão de uma forma de recolha dos dados para cada critério. No entanto, podem ser utilizados outros métodos de recolha de dados, tendo em consideração o curso específico que está a ser avaliado. A 3ª fase da metodologia diz respeito a recolha de dados e é descrita em pormenor nesta secção.

Os dados podem ser recolhidos através de questionários, entrevistas individuais ou em grupo, testes, e observação dos alunos ou de outras formas mais específicas, como registos de correio electrónico, dados obtidos através das aplicações informáticas que foram utilizadas, registos de várias actividades, entre outras. A recolha de dados deve ser faseada e rigorosamente planeada, evitando o risco de no final faltarem elementos para a avaliação pretendida, ou haver um questionário final com demasiadas questões. E apenas se deve perguntar o que não se consegue saber de outra forma, a não ser naturalmente que haja uma razão bem fundamentada para o fazer, por exemplo, a confrontação dos resultados.

Assim, a recolha de dados pode e deve começar mesmo antes do início do curso, desde que possível, para se conhecerem as expectativas dos alunos e os seus conhecimentos ao nível das matérias abordadas ou de materiais relacionadas. Esses dados podem constar de um formulário de inscrição em papel ou electrónico. Tratando-se de um módulo, parte de um curso, pode-se questionar professores de módulos anteriores para se obter informações sobre as características do grupo de alunos e deste modo, não ser recolhida exactamente a mesma informação que outras pessoas já recolheram.

Uma das características do ensino distribuído é a utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação. Assim sendo, alguns dos dados sobre o próprio curso podem já estar em formato digital e só é preciso recolhe-los e tratá-los. A integração do maior número de dados possível permite, na 4ª fase da metodologia, uma análise bastante completa, detectando mesmo relações que eram insuspeitas ou problemas completamente desconhecidos. Ao realizar-se uma filtragem prévia dos dados possivelmente mais interessantes, está-se de certa forma a limitar a análise final, ainda que, naturalmente, a recolha, o tratamento e

a análise de mais dados, obrigue a um maior dispêndio de tempo em todas essas diferentes etapas.

Aconselha-se que os critérios que vão guiar a avaliação em cada uma das fases, sejam verificados periodicamente ao longo do curso, procedendo-se a um apuramento final aquando do término do mesmo. No entanto, alguns eventos poderão desencadear a verificação de determinados critérios antes do previsto. Por exemplo, se o número de acessos ao *site* do curso diminuir de forma acentuada, convém verificar os critérios relativos aos conteúdos. Também uma diminuição da interacção alunos/alunos ou alunos/professores, ou a redução de acessos ao repositório de informações do curso, deve conduzir à verificação da satisfação dos alunos e à verificação dos critérios relativos à tecnologia, visto que problemas técnicos podem afectar a utilização de alguns recursos. De igual modo, qualquer reclamação feita por algum aluno deve conduzir a que sejam verificados os critérios relacionados com os aspectos que estão a gerar desagrado, de forma a verificar se este é partilhado por um número elevado de alunos, e procederem-se as alterações necessárias.

Para os critérios relacionados com o sucesso dos alunos, obviamente que só se pode verificar o número de alunos aprovados ao fim dos exames finais, geralmente realizados aquando do término de um curso. Mas os testes intermédios realizados ao longo do mesmo poderão fornecer informação preciosa sobre o nível de conhecimentos adquiridos pelos alunos, o que poderá aconselhar uma maior incidência em partes específicas da matéria para as quais tenha sido verificada a existência de menores aptidões por parte dos alunos. E para que possa ser utilizado o critério "Melhorias detectadas relativamente aos conhecimentos que os alunos tinham no início do curso", é necessário que sejam realizados testes de diagnóstico no início do curso e testes de avaliação finais.

4.2.3.1 Alguns métodos de recolha de dados

É importante conhecer vários métodos para que se possa determinar em certas situações, qual a forma de recolha de dados mais adequada, ainda que Patton (1988) refira que as situações reais raramente correspondem a situações típicas ideais, em que é perfeitamente claro qual o melhor método a utilizar.

A forma de recolha de dados deve ser cuidadosamente planeada, pois dados recolhidos de forma incorrecta, não permitem retirar conclusões que possam ser

consideradas válidas na sua análise. Ainda é necessário equacionar quais os mais apropriados atendendo a que serão utilizados num contexto de ensino distribuído, em que pode haver sessões presenciais ou não, podendo ser difícil a utilização dos métodos de recolha de dados por observação directa ou pela análise em grupo.

Existe uma variedade de métodos de recolha de dados, sendo que uns são mais apropriados para a avaliação que se deseja realizar. Existe uma ferramenta, conhecida por *r* matriz de avaliação²⁷, cujo objectivo é, estabelecidas as questões de avaliação que devem ser respondidas, auxiliar na escolha das formas de recolha de dados com maior probabilidade de fornecer a informação desejada. As questões aparecem na 1ª coluna e os métodos de recolha de dados estão dispostos na 1ª linha.

Alguns dos métodos possíveis de recolha de dados, por vezes incorrectamente designados por *r* métodos de avaliação²⁸, são descritos em seguida.

4.2.3.1.1 Registo em formulários

Servem para a descrição de eventos, segundo a perspectiva da pessoa que efectua o registo. Devem ser preenchidos pouco tempo depois do acontecimento, de forma a obter-se um relato o mais fidedigno possível, e deve-se tentar separar a descrição do evento da interpretação pessoal que é feita dele. Podem ser fornecidos alguns tópicos que vão guiar a descrição do acontecimento.

No entanto, os registos em formulários podem ser também utilizados para a descrição de acontecimentos não passíveis de interpretações pessoais, ou seja, os valores registados podem referir-se a eventos ou a fenómenos perfeitamente objectivos.

4.2.3.1.2 Observação

Utiliza-se esta forma de recolha de dados quando se pretende perceber como as pessoas utilizam determinadas ferramentas, por exemplo, permitindo encontrar dificuldades nessa interacção e perceber se o *design* de algumas ferramentas é ou não intuitivo e se se deve ser melhorado. Também é utilizada para se verificar a

²⁷ Está disponível para carregamento (*download*) a partir de http://mime1.marc.gatech.edu/MM_Tools/EM.html, em dois formatos distintos.

²⁸ Ver, por exemplo: http://mime1.marc.gatech.edu/MM_Tools/evaluation.html - "Evaluation Tools" ou <http://www.clt.utsits.edu.au/eval.html> - secção "Overview of Methods and Products of Evaluation".

satisfação com determinados recursos, nomeadamente quando as pessoas observadas estão em contacto com esses recursos.

A observação pode ser activa ou passiva, ou seja, o observador pode estar a interagir com as pessoas em observação ou não.

4.2.3.1.3 Entrevistas

Existem algumas aproximações diferentes que podem ser feitas, mas todas têm em comum um objectivo: conseguir algumas perspectivas sobre os aspectos em avaliação, a partir de algumas pessoas entrevistadas, que devem ser representativas de diferentes grupos. Estratégias diferentes conduzem a diferentes tipos de entrevistas:

- **Entrevista tradicional com perguntas abertas:** As mesmas questões são colocadas as diferentes pessoas entrevistadas e a rigidez do formato implica o risco de não se considerar informação importante, que não foi equacionada previamente.
- **Entrevista guiada:** A entrevista é concentrada em algumas questões seleccionadas, mas permite-se a emergência de experiências individuais. Ainda assim, na ânsia de cumprimento do plano, algumas questões podem ficar por abordar ou serem abordadas de forma superficial.
- **Entrevista informal:** Com este tipo de entrevista, o entrevistador pode adaptar-se rapidamente às diferenças individuais. No entanto, pode requerer mais algum tempo que os outros dois tipos de entrevistas, na obtenção da informação pretendida.

Patton (1987) defende que qualquer entrevista em que haja contacto visual entre os intervenientes é também uma observação, nomeadamente pela análise da reacção das pessoas a determinadas perguntas.

4.2.3.1.4 Análise em grupo

São reuniões moderadas com determinadas pessoas sobre determinadas experiências, são parecidas com as entrevistas, mas funcionam mais como um debate moderado sobre as experiências vividas.

A principal vantagem deste método de recolha de dados é a obtenção de um grande volume de informação num período de tempo relativamente curto. As principais desvantagens são: os tópicos em discussão não emergem naturalmente

mas são alvo de uma escolha prévia, e o papel do moderador ou moderadores não é muito simples: demasiada orientação pode impedir uma verdadeira discussão, mas se com pouca orientação, determinadas pessoas do grupo podem emergir como líderes e pode ser difícil guiar a discussão para os assuntos pretendidos, com uma participação equilibrada de todas as pessoas.

Deve-se pensar com cuidado no tamanho do grupo de forma a que não seja demasiado grande nem pequeno, afinal pretende-se que haja alguma diversidade.

4.2.3.1.5 Testes iniciais e testes finais

Com esta forma de recolha de dados pretende-se quantificar a evolução dos conhecimentos dos alunos e para isso é necessário que os testes se realizem no início e no final do curso. Os testes iniciais podem não fazer sentido, quando se sabe que os alunos não têm conhecimentos ou experiências anteriores na área do curso.

4.2.3.1.6 Questionários

Esta é, segundo Gilroy (2001), a forma de recolha de dados mais comum em instituições de ensino²⁹. Os questionários podem ser utilizados na obtenção de opiniões sobre algumas actividades ou informação factual. Podem conter perguntas abertas, fechadas ou ambas. As perguntas fechadas exigem respostas específicas, através da marcação de uma resposta – as respostas possíveis são fornecidas – ou a ordenação de alguns itens. Muitas vezes é utilizada uma escala do tipo “Likert”, em que a pessoa que responde ao questionário tem uma afirmação e posiciona-se relativamente a essa afirmação de acordo com uma escala pré-definida, por exemplo:

- 1-Não concordo de forma nenhuma;
- 2-Não concordo;
- 3-Não concordo nem discordo;
- 4-Concordo;
- 5-Concordo totalmente.

²⁹ Existem ferramentas que ajudam na construção de questionários, por exemplo o Sphinx (<http://www.scolari.co.uk/frame.html?http://www.scolari.co.uk/sphinx/sphinx.htm>).

Antes de distribuído ao público-alvo, deve ser entregue a um grupo de teste com cerca de 4 ou 5 pessoas, de forma a que se possa encontrar potenciais problemas nas perguntas ou na análise às respostas.

Em relação a este método de recolha de dados, algumas desvantagens podem ser apontadas:

- As pessoas podem responder de forma superficial às perguntas, especialmente se lhes for exigido demasiado tempo. Portanto, não devem ser feitas muitas perguntas num único questionário;
- As pessoas podem ter algum receio em vir a sofrer alguma penalização pelas respostas dadas. Este receio pode ser minimizado se as respostas forem anónimas. De qualquer forma, as pessoas devem ser informadas do porquê do questionário e de que forma as respostas dadas podem ser úteis;
- As perguntas do questionário são iguais para todas as pessoas e devem ser formuladas de forma suficientemente clara para serem perceptíveis por todas as pessoas – o que é simultaneamente uma vantagem;
- As perguntas abertas podem gerar um grande volume de dados para ser processado e analisado, mas para incentivar respostas sucintas, pode-se limitar o espaço disponível para as respostas.

Mas naturalmente este método também tem algumas vantagens:

- É uma forma relativamente rápida de recolha de informação, especialmente se não tiver muitas perguntas abertas;
- As respostas são obtidas de uma forma *standard*, o que torna este método bastante objectivo na recolha da informação que se pretende;
- É uma boa forma de recolher informação de um número grande de pessoas, mas geralmente o número de respostas obtidas é pequeno.

É interessante notar, que geralmente não são escolhidas de forma aleatória as pessoas que respondem a um questionário e esse simples facto pode fazer com que a amostra não seja representativa da população que se pretende estudar. Pode ser, por exemplo, representativa das pessoas com mais tempo disponível. E até mesmo a forma como o questionário é distribuído pode condicionar as pessoas que vão responder: por exemplo, as respostas a um questionário sobre os centros de saúde portugueses disponível numa página *Web*, não são representativas da população portuguesa que se dirige aos centros de saúde, mas apenas da população portuguesa conhecedora dos centros de saúde e com acesso à Internet, o que pode não ser exactamente o que se pretende.

4.2.3.1.7 Registo de sistema

Consiste numa forma de registo de dados, relativos a utilização de aplicações informáticas, e geralmente faseado no tempo. O nível de detalhe varia de aplicação para aplicação, mas habitualmente há um registo da última utilização da aplicação ou sistema e do número de acessos, por vezes incluindo pormenores sobre a utilização do rato e do teclado.

Esta forma de recolha de dados pode ser útil para se perceber como os utilizadores interagem com determinados sistemas, ou detectarem-se problemas através dos erros assinalados.

4.2.4 4ª fase: Análise dos resultados

As técnicas de análise de dados permitem a extracção de conhecimento a partir de dados resultantes da actividade normal das organizações. Entre estas contam-se várias técnicas estatísticas e as mais recentes técnicas de *Data Mining*, especialmente vocacionadas para a extracção de conhecimento a partir de grandes volumes de dados.

Com recurso a métodos qualitativos e quantitativos, a integração dos resultados obtidos segundo diversos critérios permite realizar uma avaliação final dos diferentes aspectos seleccionados, com uma identificação das características que devem ser mantidas e de problemas que devem ser resolvidos, ou pelo menos, minorados.

A análise dos dados que deve ser efectuada nesta fase permite utilizar qualquer método que possibilite a concretização das seguintes tarefas:

- Verificar os efeitos das variáveis de contexto: que outras variáveis foram afectadas por estas e de que forma;
- Verificar os efeitos de outros factores que tenham sido considerados;
- Verificar os níveis atingidos em cada um dos critérios, comparando-se os valores efectivamente atingidos com os valores desejados, considerando-se, de forma qualitativa, os valores das variáveis de contexto.

Ainda nesta fase e depois da análise dos dados e do preenchimento da tabela final com todos os critérios utilizados, deve-se proceder à interpretação dos resultados encontrados, verificar os pontos decididamente negativos, os que devem ser melhorados e os aspectos que devem ser mantidos. Deve haver uma

discussão, que inclua os instrutores do curso e preferencialmente também os decisores, de forma a que possa haver um acordo relativamente às mudanças que devem ser efectuadas no curso.

4.3 Conclusões

Ensinar pode e deve ser uma actividade enriquecedora, não apenas para os alunos, mas também para os próprios professores. Se quem lecciona tem muitas vezes uma percepção dos aspectos que foram negativos e positivos, é importante obter-se dados concretos, que podem vir a confirmar as ideias iniciais, ou não.

Apesar de a avaliação ser uma actividade árdua e extremamente morosa, os benefícios que podem ser alcançados compensam plenamente todo o trabalho e tempo gastos nessa actividade, especialmente quando se trata do ensino distribuído, nomeadamente, pela credibilização desta forma de ensino.

Neste capítulo apresentou-se uma metodologia de avaliação para o ensino distribuído, criada com o intuito de avaliar as iniciativas desenvolvidas nessa modalidade de ensino no ISEP. No entanto, a metodologia de avaliação proposta, com a especificação das várias fases e dos passos que devem ser seguidos, não pretende ser uma metodologia específica para a instituição de ensino na qual foi desenvolvida, mas antes uma metodologia de avaliação para utilização em qualquer curso de curta duração, independente da área do curso ou do seu nível de ensino.

A metodologia proposta cobre os dois primeiros níveis do modelo de Kirkpatrick, mas não abrange aspectos financeiros, pelo que as ideias dos níveis seguintes deste modelo ou do projecto *"The Cost of Networked Learning"* não são equacionadas. Tem a preocupação com a tecnologia e nesse aspecto assemelha-se ao projecto Flashlight, mas sem ênfase na geração das perguntas correctas que possam ser utilizadas em questionários ou entrevistas. Utiliza-se a ideia de contexto presente na estrutura de avaliação CIAOI, mas de uma forma completamente distinta. Nesta estrutura, "contexto" serve para abarcar toda a situação em que o curso foi estruturado e desenvolvido e na metodologia desenvolvida a consideração de variáveis de contexto tem por objectivo capturar

e considerar os factores que influenciam o processo de ensino e aprendizagem, de uma forma que possa ajudar na leitura dos resultados obtidos num curso.

5 Implementação

Neste capítulo descreve-se a aplicação da metodologia a uma situação real, com o objectivo de verificar a sua exequibilidade e validade. É descrita a disciplina que serviu de protótipo à aplicação da metodologia e como as 4 fases da metodologia foram conduzidas durante um semestre lectivo.

5.1 Introdução

Definida uma metodologia de avaliação, importa verificar a sua exequibilidade numa situação real e verificar os seus pontos fracos, de forma a que eventualmente possa ser melhorada.

Algoritmia e Programação (APRO) é uma disciplina do 1º semestre do 1º ano do curso de Engenharia Informática do ISEP. Trata-se de uma disciplina importante deste curso, sendo a primeira que trata de aspectos relacionados com algoritmia e programação de computadores. Sem aprovação a esta disciplina, os alunos ficam impossibilitados de se inscreverem a um conjunto de disciplinas, das quais APRO é precedente. Por essa razão, e apenas para os alunos repetentes, APRO tem uma nova edição no 2º semestre de cada ano lectivo.

No ano lectivo 2001/2002, APRO funcionou pela primeira vez, no 2º semestre, com aulas mistas: aulas presenciais e aulas em ambiente de ensino distribuído. Foram 14 semanas de aulas em que, com excepção da primeira, houve apenas uma aula prática presencial de 2 horas por semana.

Neste capítulo descrevem-se as várias fases da metodologia aplicadas a APRO.

5.2 Aplicação da metodologia

A metodologia proposta, apresentada no capítulo anterior, compõe-se de 4 fases. Passa-se a descrever como essas várias fases foram aplicadas na disciplina de Algoritmia e Programação.

5.2.1 1ª fase: Selecção de aspectos e critérios de avaliação

Escolheram-se todos os cinco aspectos previstos na metodologia, mas nem todos os critérios de avaliação foram utilizados, a saber:

- Número de erros sintácticos;
- Número de erros gramaticais;

devido principalmente à indisponibilidade de recursos humanos/tecnológicos que permitissem detectar os erros de forma automática ou não.

Também não foi possível a contratação de um perito para analisar os conteúdos relativamente aos assuntos tratados, por razões financeiras.

Seleccionaram-se as seguintes variáveis de contexto, relacionadas com o sucesso dos alunos num curso de programação de computadores, utilizadas num estudo conduzido por Wilson (2001):

- Sexo;
- Conhecimentos da área científica de Matemática – alunos com melhores conhecimentos matemáticos aprendem programação com maior facilidade;
- Experiência anterior em programação de computadores.

Foi interessante verificar que 73% dos alunos tinham também em atraso Matemática I, ou seja, uma disciplina do 1º semestre da área científica de Matemática.

Não foram consideradas as seguintes variáveis de contexto globais:

- “Experiência anterior na utilização de computadores”, pois os alunos já tinham frequentado um semestre lectivo de um curso superior da área de Informática e, portanto, tinham experiência anterior na utilização de computadores. No entanto, no primeiro inquérito disponibilizado aos alunos, de resposta anónima, inclui-se uma pergunta sobre a utilização de vários recursos, inclusive computadores;
- “Existência de aulas presenciais”, pois todas as turmas tiveram o mesmo número de aulas presenciais.

5.2.2 2ª fase: Definição dos níveis a atingir

Após uma reunião com as pessoas envolvidas na iniciativa de APRO, foram definidos os níveis aconselhados para os critérios utilizados, que já foram apresentados no capítulo anterior.

5.2.3 3ª fase: Recolha de dados

A recolha de dados efectuada pode agrupar-se de acordo com os diferentes momentos temporais em que foi realizada:

- Início do curso;
- Durante o curso;
- Final do curso.

Descreve-se de seguida a recolha de dados realizada em cada um destas fases temporais.

5.2.3.1 Início do curso

Imediatamente antes do início das aulas de APRO no 2º semestre, analisaram-se os exames finais do 1º semestre de todos os alunos e fez-se uma caracterização individual dos conhecimentos de cada um, mediante uma grelha que cobria os aspectos mais importantes da programação em linguagem C, que é ensinada em Algoritmia e Programação. A motivação inicial para a análise aos testes anteriores dos alunos foi personalizar a disciplina de APRO no 2º semestre, de forma a aproveitar os conhecimentos que os alunos já tinham. No entanto, verificou-se que o principal problema dos alunos era a falha no raciocínio lógico necessário para a resolução dos exercícios propostos, mais do que nos conceitos formais relacionados com a linguagem de programação que tinha sido ensinada.

No início das aulas, realizaram-se algumas entrevistas em grupo com os alunos, para se identificarem quais as razões principais que eles atribuíam ao insucesso anterior à disciplina e foram as seguintes:

- Matéria dada demasiado depressa, o que tinha tornado difícil aos alunos sem conhecimentos prévios de programação acompanharem as aulas;
- Os exercícios propostos nas aulas e os exercícios de exame apresentavam grande disparidade ao nível da dificuldade: os exercícios de exame eram muito mais difíceis.

Atendendo ao facto que os alunos tinham dito, foi decidido que iriam ser feitos exercícios de exame de anos anteriores durante as aulas, inclusive de outros cursos. E em relação ao primeiro ponto, como o segundo semestre é maior do que o primeiro (principalmente para os alunos do 1º ano), naturalmente a matéria poderia ser dada de forma mais pausada.

Foi consultada a ficha da disciplina do 1º semestre, onde eram feitas algumas considerações sobre as razões do insucesso à disciplina, para se obter uma visão dos professores que tinham leccionado a disciplina. Apontaram três aspectos:

- 1º semestre demasiado curto, com reflexos negativos na forma como a matéria era dada, de forma a ser cumprido o programa;
- Turmas demasiado numerosas, o que tornava difícil um melhor acompanhamento dos alunos, principalmente daqueles com mais dificuldades;
- Poucos computadores disponíveis para os trabalhos extra-aulas, o que tornava complicado os alunos fazerem fora das aulas muitos exercícios, o que foi aí apontado como importante na disciplina.

Dois professores de Algoritmia e Programação do 1º semestre foram entrevistados, no início das aulas do 2º semestre, e no essencial, confirmaram os aspectos que já constavam da ficha da disciplina.

Os alunos responderam ainda a um questionário^{30 31}, apresentado no Anexo A, com questões relacionadas com o facto dos alunos terem ou não acesso regular a computador e à Internet. E pretendeu-se também verificar o perfil tecnológico de

³⁰ Todos os inquéritos distribuídos aos alunos foram primeiro disponibilizados a um grupo restrito de pessoas, de forma a detectarem-se eventuais problemas, tendo sido realizadas diversas alterações até ser atingido o formato final de cada questionário.

³¹ Construído em conjunto com o Dr. Constantino Martins, a realizar o mestrado na área e, por esta razão, nem todas as perguntas do questionário são pertinentes para este estudo.

cada aluno de forma a verificar se eles estariam aptos ou não a utilizar as ferramentas tecnológicas previstas para o 2º semestre.

5.2.3.2 Durante o curso

Numa altura em que a frequência às aulas diminuiu consideravelmente, foi disponibilizado aos alunos um inquérito não anónimo, apresentado integralmente no Anexo B, com perguntas abertas para sugestões e com perguntas fechadas sobre a utilização de algumas ferramentas e a satisfação com a forma como a disciplina estava a decorrer.

Durante todo o 2º semestre, foi registado o número de acessos ao *site* da disciplina, a presença dos alunos às aulas presenciais, o número de mensagens recebidas pelos professores, a utilização que os alunos fizeram das ferramentas tecnológicas e dos conteúdos disponibilizados.

5.2.3.3 Final do curso

No final do curso, os alunos responderam a outro inquérito, apresentado no Anexo C, com perguntas abertas e fechadas sobre os materiais e ferramentas tecnológicas disponíveis durante o 2º semestre para a disciplina de APRO. Quando os alunos se submeteram aos exames finais, a mesma grelha que foi utilizada para a análise dos testes do 1º semestre, foi utilizada para os testes do 2º semestre.

Também foram realizadas entrevistas a 5 alunos que desistiram da disciplina de forma a tentar-se apurar os motivos das suas desistências:

- Um aluno veio da África do Sul em 2001 e não tendo um bom domínio da língua portuguesa, teve grandes dificuldades em acompanhar as aulas a todas as disciplinas. Este aluno foi a algumas aulas, mas a partir de determinada altura, deixou de comparecer;
- Dois alunos mencionaram que não gostaram das aulas de APRO no 2º semestre, porque precisam do contacto regular com os professores para fomentarem os seus conhecimentos e foi por acharem que sabiam muito pouco que resolveram desistir da disciplina;
- Dois alunos mencionaram que tinham gostado muito das aulas do 2º semestre, mas mencionaram aspectos que não podem ser imputados ao ensino distribuído: mencionaram que gostaram muito dos seus professores

do 2º semestre, comparativamente com os do 1º semestre. Desistiram por não se sentirem preparados para se submeterem aos exames finais.

Verificou-se para os alunos que desistiram sem terem participado em nenhuma actividade, qual a situação relativamente às outras disciplinas: a maior parte não tinha frequentado nenhuma disciplina, conforme pode ser observado na Tabela 8.

Nº de disciplinas em que o aluno se inscreveu	Nº de aprovações	Nº de reprovações	Classificações finais obtidas
7	0	7	Tudo NF ³² /NC ³³
5	0	5	Tudo NF/NC
5	0	5	5, resto NF/NC
4	0	4	1, 6, resto NF/NC
4	0	4	Tudo NF/NC
5	0	5	Tudo NF/NC
6	0	6	Tudo NF/NC
6	4	2	12, 8, 11, 10, 10, 8
5	0	5	Tudo NF/NC
5	0	5	Tudo NF/NC
7	0	7	4, resto NF/NC

Tabela 8 – Dados sobre os alunos que não frequentaram a disciplina

Os dados apresentados na tabela anterior corroboram a ideia que a desistência da maior parte destes alunos não se deveu ao funcionamento da disciplina.

5.2.4 4ª fase: Análise dos resultados

Nesta quarta fase da metodologia, verificou-se os resultados encontrados nos critérios considerados e procedeu-se a análise de todos os dados recolhidos, tendo sido encontradas as possíveis variáveis de contexto para vários critérios.

Dada a extensão desta 4ª fase, optou-se por descrevê-la em pormenor em várias secções apresentadas em seguida. Também os resultados obtidos são descritos mais à frente neste capítulo.

³² NF – Sigla que aparece na pauta final de uma disciplina, com o significado de “Não Frequentou”

³³ NC – Sigla que aparece na pauta final de uma disciplina, com o significado de “Não Classificado”

5.3 Análise de Dados

O principal objectivo da análise de dados efectuada é pôr em evidência os aspectos essenciais dos dados recolhidos, de tal modo que se possam detectar e interpretar os fenómenos subjacentes ao funcionamento da disciplina que permitiu a validação da metodologia desenvolvida.

A análise de dados foi realizada com três conjuntos de dados distintos:

- Os dados anónimos recolhidos no início do curso;
- Os dados não anónimos recolhidos durante todo o curso;
- Os dados anónimos recolhidos no último inquérito distribuído aos alunos.

Com o objectivo de tornar a análise de dados de leitura mais agradável, muitas das várias tabelas e pormenores dos testes utilizados foram remetidos para anexo. Para se obter um enquadramento mais rigoroso dos aspectos práticos da análise de dados efectuada, procurou-se ao longo deste capítulo, fazer uma abordagem sucinta do suporte teórico das várias técnicas utilizadas.

5.3.1 Análise de Dados do primeiro inquérito

O objectivo principal desta primeira análise foi conhecer os alunos, para posterior adaptação da forma como a disciplina iria decorrer tendo em consideração o perfil dos mesmos.

Primeiramente são apresentadas as variáveis que foram consideradas na análise efectuada. Depois, são apresentadas algumas medidas descritivas dos dados e tentam-se encontrar diferenças entre os alunos, condicionadas por uma série de características: sexo, idade, terem ou não computador, terem acesso regular à Internet, entre outras.

5.3.1.1 Descrição dos dados

As 21 variáveis utilizadas estão descritas na Tabela 37:

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
IDADE	Variável inteira que representa a idade do aluno, mas supõe-se que o domínio desta variável é contínuo (um ano pode ser dividido em meses, cada mês pode ser dividido em dias, etc.)	Escala de razões

SEXO	Esta variável pode ter um de dois valores possíveis: "F" (sexo feminino) ou "M" (sexo masculino)	Nominal
CURSO	Esta variável tem um de três valores possíveis: 1, caso a 1ª opção no acesso ao ensino superior tenha sido o curso de Engenharia Informática do ISEP; 2 caso tenha sido um curso de Informática ou relacionado, mas de outra instituição; ou 3, caso a primeira opção tenha sido um curso não relacionado com Informática	Nominal
NOTA_MAT	Variável real que representa a nota na prova específica de Matemática realizada para entrada no ensino superior	Escala de razões
COMP	Esta variável tem o valor 1, se o aluno já tinha computador em casa quando entrou para o ISEP; caso contrário tem o valor 0	Nominal
COMPTRAB	Esta variável tem o valor 1, se o aluno utilizava o computador para a realização de trabalhos escolares antes do ingresso no curso de Engenharia Informática do ISEP; caso contrário tem o valor 0	Nominal
COMPLAZ	Esta variável tem o valor 1, se o aluno utilizava o computador para actividades de lazer quando entrou para o ISEP; caso contrário tem o valor 0	Nominal
COMPINT	Esta variável tem o valor 1, se o aluno utilizava o computador para aceder à Internet quando entrou para o ISEP; caso contrário tem o valor 0	Nominal
INT1	Esta variável tem o valor 1, se o aluno já tinha ligação à Internet a partir da sua residência quando entrou para o ISEP; caso contrário tem o valor 0	Nominal
INT2	Esta variável tem o valor 1, se o aluno já tinha acesso à Internet a partir de outro local, além da sua residência, quando entrou para o ISEP; caso contrário tem o valor 0	Nominal
INTERNET	Esta variável tem o valor 1, se o aluno tem ligação à Internet em sua residência, caso contrário tem o valor 0	Nominal
PROG?	Esta variável tem o valor 1, se o aluno já tinha conhecimentos de programação de computadores, quando entrou para o ISEP; caso contrário tem o valor 0	Nominal
COMP1	Esta variável tem o valor 1, se o aluno já utilizou, para qualquer fim, computadores; de outra forma tem o valor 0	Nominal
CD1	Esta variável tem o valor 1, se o aluno já utilizou, para qualquer fim, CD-ROM ou DVD; de outra forma tem o valor 0	Nominal
WWW1	Esta variável tem o valor 1, se o aluno já acedeu a sites WWW; de outra forma tem o valor 0	Nominal

EMAIL1	Esta variável tem o valor 1, se o aluno já utilizou alguma aplicação de correio electrónico; de outra forma tem o valor 0	Nominal
CHAT1	Esta variável tem o valor 1, se o aluno já utilizou aplicações de <i>chat</i> ³⁴ ; de outra forma tem o valor 0	Nominal
GD1	Esta variável tem o valor 1, se o aluno já participou em grupos de discussão; de outra forma tem o valor 0	Nominal
VC1	Esta variável tem o valor 1, se o aluno já utilizou, para qualquer fim, videoconferência ³⁵ ; de outra forma tem o valor 0	Nominal
EAD?	Esta variável tem o valor 1, se o aluno já participou, de alguma forma, em iniciativas na área do Ensino à Distância/ <i>elearning</i> ; caso contrário tem o valor 0	Nominal
Q_EAD?	Esta variável tem o valor 1, se o aluno está interessado em participar de alguma forma em iniciativas na área do Ensino à Distância/ <i>elearning</i> ; caso contrário tem o valor 0	Nominal

Tabela 9 – Descrição das variáveis utilizadas no 1º inquérito

5.3.1.2 Estudo das características

Nesta secção são analisadas várias características das variáveis deste estudo, nomeadamente a dispersão, assimetria e achatamento da amostra considerada. São utilizadas várias medidas de localização, como a média, a mediana e a moda. Também é averiguado se existem variáveis relacionadas.

5.3.1.2.1 Medidas de localização, dispersão, assimetria e achatamento

Na Tabela 10 estão indicados os valores de várias medidas de localização para as diversas variáveis. Na Tabela 11 estão indicados os valores de várias medidas de dispersão, simetria e achatamento para essas variáveis.

	média	média ajustada a 5%	nº de casos	mediana	Moda	frequência da moda	1º quartil	3º quartil
IDADE	20,4	20,5	50	19	19	15	18	21
SEXO			48	M	M	41		

³⁴ Sistema de conversação síncrono e em modo texto em que os utilizadores estão agrupados por temas de interesse. Modo abreviado de *Internet Relay Chat* (IRC).

³⁵ Tecnologia que permite transmitir a distância imagens, voz e dados, o que é possível através de sistemas telefónicos avançados (como a RDIS – Rede Digital Integrada de Serviços) ou pela utilização da Internet.

	média	média ajustada a 5%	n° de casos	mediana	Moda	frequência da moda	1° quartil	3° quartil
INF1			50	1	1	37		
CURSO			50	1	1	37		
NOTA_MAT1AT	12,7	12,9	46	13	12	6	11	14
COMP			50	1	1	41		
COMPTRABAB			50	1	1	36		
COMPLAZ Z			50	1	1	36		
COMPINT			50	1	1	31		
INT1			50	1	1	28		
INT2			50	0	0	35		
INTERNET			50	1	1	30		
PROG?			49	0	0	37		
COMP1			50	1	1	47		
CD1			50	1	1	45		
WWW1			50	1	1	46		
EMAIL1			50	1	1	47		
CHAT1			49	1	1	38		
GD1			50	0	0	31		
VC1			50	0	0	43		
EAD?			50	0	0	49		
Q_EAD?			49	1	1	42		

Tabela 10 – Medidas de localização

	valor mínimo	valor máximo	amplitude	distância interquartis	desvio padrão	variância	coeficiente de assimetria (skewness)	coeficiente de achatamento (kurtosis)
IDADE	18	40	22	3	3,7	13,6	3,53	16,01
NOTA_MAT	8	18	10	3	2,4	5,6	-0,02	-0,36

Tabela 11 – Medidas de dispersão, assimetria e achatamento

5.3.1.2.2 Correlação de Spearman

O coeficiente de correlação de Spearman (R_s) é uma medida de associação que se aplica a pares de variáveis. Exige que ambas as variáveis tenham um nível de mensuração pelo menos ordinal e toma valores entre -1 e 1 . Se $R_s=0$, as variáveis não estão relacionadas e se $R_s=1$ ou -1 , as variáveis têm uma associação perfeita. Ao contrário de outros coeficientes de correlação, com valores nesse mesmo intervalo, este coeficiente não mede apenas o grau de relacionamento linear entre duas variáveis. O coeficiente R_s traduz formas mais gerais de relacionamento entre variáveis que se incluem na designação "grau de associação". Duas variáveis que tenham um grau de associação elevado podem estar ou não correlacionadas linearmente.

Pretende-se efectuar o seguinte teste bilateral:

H0: As variáveis não estão associadas.

H1: As variáveis estão associadas.

Para amostras com mais de 30 casos, pode-se utilizar uma estatística de teste, baseada no coeficiente de correlação de Spearman, que quando a hipótese nula (H_0) é verdadeira, segue uma distribuição t de Student com $N-2$ graus de liberdade ($N= n^\circ$ de casos).

A hipótese nula foi testada para os pares de variáveis com nível de mensuração pelo menos ordinal, considerado um nível de significância de 5%. Note-se que uma correlação positiva indica que as duas variáveis tendem a aumentar ou diminuir de forma concomitante, enquanto que uma correlação negativa significa que quando uma das variáveis tende a aumentar de valor a outra tende a diminuir.

A existência r de uma correlação significativa entre duas variáveis A e B, neste contexto com uma probabilidade de erro igual ou inferior a 0,05, pode significar que:

- Uma das variáveis condiciona o comportamento da outra variável;
- Existe uma relação dialéctica entre ambas as variáveis A e B: cada uma delas afecta a outra ao mesmo tempo;
- Os valores das variáveis A e B são condicionados por uma terceira variável C: existe uma variável C, que pode ser desconhecida ou não considerada na análise, cujo comportamento afecta ambas as variáveis;
- A e B têm uma correlação atípica e fortuita: trata-se de um resultado pouco comum dado o significado estatístico que foi considerado (5%), mas não impossível. Neste caso, diz-se que há uma correlação espúria.

É impossível determinar, apenas a partir dos dados recolhidos, quais das opções acima é a responsável pelas correlações encontradas.

Na Tabela 12, 2, apenas está apresentada a correlação de Spearman entre um par de variáveis: IDADE e NOTA_MAT, as únicas com um nível de mensuração pelo menos ordinal. Verifica-se que as duas variáveis consideradas estão correlacionadas, com uma probabilidade de erro de cerca de 2%.

	Nº de casos	R_s	$t(N-2)$	Probabilidade de erro
IDADE & NOTA_MAT	46	-0,334	-2,352	0,023

Tabela 12– Correlação entre pares de variáveis

5.3.1.2.3 Tabelas de contingência

O nome de contingência refere-se ao afastamento total em relação à situação de independência. Tabelas de contingência são tabelas onde se apresentam os resultados de v variáveis em estudo, numa disposição que torna evidente o número de observações incluídas em diferentes combinações de classes nas quais as variáveis se exprimem. São utilizadas na detecção de relações entre variáveis e são especialmente úteis quando pelo menos uma delas é do tipo nominal.

Vai ser utilizado o teste de independência de Qui-quadrado, que tem por objectivo verificar se duas variáveis estão ou não relacionadas. As hipóteses nulas e alternativa são as seguintes:

H_0 : As variáveis são independentes.

H_1 : As variáveis não são independentes.

No entanto, o teste de independência de Qui-quadrado não deve ser utilizado se mais de 20% das frequências esperadas e_{ij} ($e_{ij}=(\text{total da linha } i \times \text{total da coluna } j)/\text{total de observações}$) forem inferiores a 5 ou se alguma das frequências e_{ij} for menor do que 1. Nesses casos, é preferível a utilização do teste de Fisher, um outro teste não-paramétrico, indicado quando o tamanho das duas amostras independentes é pequeno.

Quando o número de linhas e de colunas da tabela de contingência é igual a 2, deve-se utilizar a estatística de teste do Qui-quadrado com a correção de Yates, também designada simplesmente por estatística de teste do Qui-quadrado corrigida, por permitir uma melhor aproximação da estatística de teste à distribuição de χ^2_1 . A hipótese nula pode ser rejeitada sempre que o resultado do teste de Qui-quadrado corrigido for superior à $\chi^2_1 (5\%) = 3,84$, com uma probabilidade associada inferior a 5%.

Com o teste de Fisher, é calculada a probabilidade de se observar determinado conjunto de frequências numa tabela 2X2, considerados fixos os totais marginais, que é dada por uma distribuição hipergeométrica p . Rejeita-se H_0 se o valor de p for superior ao nível de significância fixado.

De seguida apresentam-se algumas tabelas de contingência com posterior aplicação do teste de Qui-quadrado ou do teste de Fisher, nos casos em que este teste seja o mais adequado. São apresentados alguns resultados da aplicação destas técnicas estatísticas, mas outros foram remetidos para o Anexo D, de forma a permitir uma leitura mais fluida.

5.3.1.2.3.1 Sexo

A Tabela 13 é a tabela de contingência que relaciona as variáveis SEXO e COMPLAZ e na Tabela 14 estão alguns dados relativos à aplicação do teste de independência de Qui-quadrado corrigido à tabela de contingência, que permitem rejeitar H_0 ao nível de significância fixado, ou seja, existe evidência ao nível de 5% de que as variáveis SEXO e COMPLAZ não são independentes.

	COMPLAZ=1	COMPLAZ =0
SEXO="F"	2	5
SEXO="M"	33	8

Tabela 13 – Tab. Contingência – SEXO e COMPLAZ

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	2	5	7
Porcentagem do total	4,167%	10,417%	14,583%
Frequências, linha 2	33	8	41
Porcentagem do total	68,750%	16,667%	85,417%
coluna - totais	35	13	48
Porcentagem do total	72,917%	27,083%	
p ex exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,011	
Teste bilateral		p= ,011	

Tabela 14 - Teste de independência para os dados da Tabela 13

Foi verificado o (ver Anexo D) que as seguintes variáveis são independentes da variável SEXO ao nível de significância de 5%:

- EAD?;
- COMP P (mas existe uma prevalência de alunos do sexo masculino com computador antes da entrada no ISEP: 36 em 41, contra 4 em 7 alunos do sexo feminino com computador);
- COMPIIPINT;
- CURSO.

5.3.1.2.3.2 Idade

A tabela de contingência que relaciona as variáveis IDADE e CURSO é a Tabela 15 e na Tabela 16 estão alguns dados relativos à aplicação do teste de independência de Qui-quadrado corrigido à tabela de contingência, que permitem rejeitar H_0 ao nível de significância de 5%, ou seja, existe evidência ao nível de 5% de que as variáveis consideradas não são independentes.

	CURSO=1	CURSO>1
IDADE>19	20	2
IDADE<=19	17	11

Tabela 15 – Tab. Contingência – IDADE e CURSO

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	20	2	22
Percentagem do total	40,000%	4,000%	44,000%
Frequências, linha 2	17	11	28
Percentagem do total	34,000%	22,000%	56,000%
coluna - totais	37	13	50
Percentagem do total	74,000%	26,000%	
Qui-quadrado corrigido	4,37	p= ,037	

Tabela 16 – Teste de independência para os dados da Tabela 15

Foi ainda verificado que as variáveis IDADE e EMAIL1 são independentes ao nível de significância de 5% (ver Anexo D).

5.3.1.2.3.3 Outras variáveis

Existe evidência de que os seguintes pares de variáveis são independentes considerado um nível de significância de 5% (ver Anexo D):

- Q_EAD? E COMPTRAB;
- COMP e PROG?.

5.3.1.3 Conclusões da análise ao 1º inquérito

A análise descritiva realizada sobre as respostas do primeiro inquérito, permitiu verificar que apenas cerca de 60% dos alunos de Algoritmia e Programação tinham acesso à Internet a partir das suas residências, e apenas mais 2 alunos do que o valor registado aquando do ingresso no curso de Engenharia Informática do ISEP. Cerca de 74% dos alunos tinham posto este curso como primeira opção na admissão ao ensino superior - parcela constituída principalmente por alunos

nocturnos, mas apenas cerca de 24% dos alunos tinham algum conhecimento prévio de programação de computadores quando fizeram esta escolha.

Verificou-se que a maior parte dos alunos tinha computador e acesso à Internet a partir das suas casas, mas determinou-se que o prazo de entrega dos trabalhos semanais - sempre o domingo seguinte a cada semana, teria uma tolerância e ainda seriam aceites os trabalhos enviados na segunda-feira.

A maior parte dos alunos estavam habituados a utilizar computador (94%), CD-ROM ou DVD (90%), aceder a páginas Web (92%) e utilizar correio electrónico (94%). Mas outros recursos eram menos utilizados: 78% dos alunos tinham utilizado ferramentas de *chat*, 38% já tinham participado em fóruns de discussão e 14% em aplicações de videoconferência.

Somente um aluno já tinha anteriormente participado em alguma iniciativa em ensino à distância e confirmaram-se as expectativas das pessoas envolvidas na preparação do funcionamento de APRO, pelo que na primeira semana de aulas, cerca de 4 horas já tinham sido despendidas na explicação da forma como a disciplina iria funcionar, as razões para esta escolha e como trabalhar com a aplicação que iria ser utilizada como suporte às aulas e com as ferramentas disponibilizadas através dessa aplicação. Apesar da pouca experiência anterior em iniciativas em ensino à distância, cerca de 86% dos alunos manifestaram vontade em participar em iniciativas nesta modalidade de ensino.

Verificou-se que os alunos com mais idade entraram no curso de Engenharia Informática do ISEP, com piores notas às provas específicas de matemática, e foram principalmente estes alunos que colocaram este curso como primeira opção no ingresso ao ensino superior, mas é impossível saber se um facto condicionou ou não o outro.

Verificou-se também que os alunos do sexo feminino utilizavam menos o computador para actividades de lazer do que os do sexo masculino, antes do ingresso no ensino superior.

5.3.2 Análise de dados não anónimos

Numa primeira fase (Descrição dos dados) são descritas as variáveis que fazem parte da Base de Dados utilizada neste estudo. Depois, são apresentadas algumas medidas descriptivas dos dados e tentam-se encontrar relações entre várias

variáveis incluídas neste estudo, recorrendo-se a diferentes métodos, que têm por base critérios distintos entre si, de forma a obter-se uma análise mais completa. (Estudo das características).

5.3.2.1 Descrição dos dados

Por facilidade de exposição, as variáveis utilizadas foram divididas em cinco grandes grupos:

1. Variáveis de caracterização genérica dos alunos;
2. Variáveis relacionadas com conhecimentos detidos pelos alunos e as suas classificações;
3. Variáveis sobre o 2º inquérito respondido pelos alunos;
4. Variáveis relacionadas com a utilização de determinados recursos;
5. Variáveis relacionadas com a desistência dos alunos, considerados 3 níveis de desistências, que serão explicados posteriormente.

Pela própria natureza da base de dados, existem alguns casos com variáveis sem valor: por exemplo, o segundo inquérito foi respondido por apenas 31 alunos e nem todos os alunos fizeram os testes finais do 1º ou do 2º semestre.

As 8 variáveis do primeiro grupo estão descritas na Tabela 17. A maior parte dos valores dessas variáveis foram conseguidas por via formal, através dos serviços administrativos do ISEP, ou através da própria actividade lectiva desenvolvida junto dos alunos.

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
ANO_ENT	Ano de entrada do aluno no curso de Engenharia Informática	Ordinal
REGIME	Esta variável pode ter um de quatro valores possíveis: "O" (aluno ordinário), "T" (aluno com o estatuto de trabalhador-estudante), "O/D" (aluno ordinário com dispensa de frequência) ou "T/D" (aluno com o estatuto de trabalhador-estudante com dispensa de frequência).	Nominal
FREQ_DN	Regime de frequência do curso: D (diurno) ou N (nocturno)	Nominal
SEXO	Esta variável pode ter apenas um de dois valores possíveis: F (sexo feminino) ou M (sexo masculino)	Nominal
NTURMA	Nº de alunos da turma do aluno	Ordinal

IDADE	Variável inteira que representa a idade do aluno, mas supõe-se que o domínio desta variável é contínuo (um ano p pode ser dividido em meses, cada mês pode ser dividido em dias, etc.)	Escala de razões
F_AULAS	Variável que representa a percentagem de aulas práticas presenciais frequentadas por cada aluno	Ordinal
MAT_I	Assume um de dois valores possíveis: 1, caso o aluno tenha também a disciplina Matemática I por fazer, ou 0, caso contrário	Nominal

Tabela 17 - Variáveis de caracterização genérica dos alunos

Assim que as aulas do 1º semestre terminaram, teve-se acesso aos testes que os alunos realizaram nesse semestre e efectuou-se um registo dos conhecimentos de cada aluno que tinha ido aos exames finais de APRO no 1º semestre. Também foi realizada uma análise aos testes dos alunos no final do 2º semestre. As variáveis relacionadas com a avaliação dos conhecimentos dos alunos sobre algoritmia e programação de computadores, quer no início do 2º semestre do ano lectivo 2001/2002, quer no final desse mesmo semestre, para os alunos que foram aos exames finais de APRO no 1º semestre e no 2º semestre, respectivamente, estão apresentadas na Tabela 18. A maior parte dessas variáveis são variáveis lógicas que apresentam o valor 1 ou 0, conforme o aluno tenha ou não demonstrado ter determinados conhecimentos.

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
DVARS2	Aluno apto a declarar variáveis simples, ou seja, variáveis dos tipos básicos da linguagem C, caso esta variável tenha o valor 1; tem o valor 0, caso o aluno não tenha demonstrado ter essa aptidão, no final do 2º semestre do ano lectivo 2001/2002	Nominal
DVARNS2	Variável lógica relacionada com a capacidade para declarar variáveis não simples (dos tipos não básicos) no final do 2º semestre	Nominal
CICLO2	Variável lógica relacionada com a capacidade para utilizar ciclos em linguagem C no final do 2º semestre	Nominal
LEITURA2	Variável lógica relacionada com a capacidade para utilizar instruções de leitura de dados no final do 2º semestre	Nominal
ESCRITA2	Variável lógica relacionada com a capacidade para utilizar instruções de escrita de dados no final do 2º semestre	Nominal

DECISAO2	Variável lógica relacionada com a capacidade para utilizar instruções de decisão no final do 2º semestre	Nominal
MANVEC2	Variável lógica relacionada com a aptidão para manipular vectores no final do 2º semestre	Nominal
DEFEST2	Variável lógica relacionada com a capacidade para definir estruturas (o tipo de dados <i>struct</i>) em linguagem C no final do 2º semestre	Nominal
UTEST2	Variável lógica relacionada com a capacidade para utilizar estruturas (o tipo de dados <i>struct</i>) no final do 2º semestre	Nominal
CHF2	Variável lógica relacionada com a capacidade para fazer a chamada de funções no final do 2º semestre	Nominal
RETF2	Variável lógica relacionada com a capacidade para retornar valores através de funções no final do 2º semestre	Nominal
ESPARG2	Variável lógica relacionada com a capacidade para especificar os argumentos de funções no final do 2º semestre	Nominal
NITENS2	Soma das 12 variáveis anteriores relacionadas com as aptidões demonstradas nos exames finais do 2º semestre	Ordinal
MERITO2	Soma pesada de 12 variáveis: $MERITO2 = DVAR2 + 4xDVARNS2 + 2xCICLO2 + 2xLEITURA2 + 2xESCRITA2 + DECISAO2 + 4xMANVEC2 + 4xDEFEST2 + 5xUTEST2 + 5xCHF2 + 5xRETF2 + 5xESPARG2$	Ordinal
DVAR2	Aluno apto a declarar variáveis simples (variáveis dos tipos básicos da linguagem C) caso esta variável tenha o valor 1, tem o valor 0, caso o aluno não tenha demonstrado ter essa aptidão, no início do 2º semestre do ano lectivo 2001/2002	Ordinal
DVARNS2	Variável lógica relacionada com a capacidade para declarar variáveis não simples (dos tipos não básicos) no início do 2º semestre	Nominal
CICLO1	Variável lógica relacionada com a capacidade para utilizar ciclos em linguagem C no início do 2º semestre	Nominal
LEITURA1	Variável lógica relacionada com a capacidade para utilizar instruções de leitura de dados no início do 2º semestre	Nominal
ESCRITA1	Variável lógica relacionada com a capacidade para utilizar instruções de escrita de dados no início do 2º semestre	Nominal
DECISAO1	Variável lógica relacionada com a capacidade para utilizar instruções de decisão no início do 2º semestre	Nominal
MANVEC1	Variável lógica relacionada com a aptidão para manipular vectores no início do 2º semestre	Nominal

DEFEST1	Vt Variável lógica relacionada com a capacidade para definir es estruturas em linguagem C no início do 2º semestre	Nominal
UTEST1	Vt Variável lógica relacionada com a capacidade para utilizar es estruturas no início do 2º semestre	Nominal
CHF1	Vc Variável lógica relacionada com a capacidade para fazer a ch chamada de funções no início do 2º semestre	Nominal
RETF1	Vc Variável lógica relacionada com a capacidade para retornar vc valores através de funções no início do 2º semestre	Nominal
ESPARG1	Vc Variável lógica relacionada com a capacidade para especificar os os argumentos de funções no início do 2º semestre	Nominal
NITENS1	Sa Soma das 12 variáveis anteriores relacionadas com as aptidões dedemonstradas nos exames finais do 1º semestre	Ordinal
MERITO1	Sa Soma pesada de 12 variáveis: MERITO1= DVAR1 + 4xDVARN1 + 2x2xCICLO1 + 2xLEITURA1 + 2xESCRITA1 + DECISAO1 + 4xMANVEC1 + 4+ 4xDEFEST1 + 5xUTEST1 + 5xCHF1 + 5xRETF1 + 5xESPARG1	Ordinal
CLF2	Nc Nota de frequência do aluno no 2º semestre. Caso o aluno não tenha frequentado a disciplina, esta variável não tem valor. SuçSupõe-se que na base desta variável está um domínio contínuo	Escala de razões
CLEX2	Nc Nota obtida pelo aluno nos exames finais do 2º semestre. Caso o alualuno tenha ido aos dois exames, foi considerada a melhor nota. Se Se o aluno não fez nenhum exame, esta variável não tem valor.	Escala de razões
CLFIM2	Nc Nota final do aluno no 2º semestre , em que aparece a nota do alualuno como um valor numérico, caso o aluno tenha ido ao exexame e tenha frequentado a disciplina, de outra forma esta va variável não tem valor	Escala de razões
APROV?	Va Variável lógica que assume o valor 1 ou 0, conforme o aluno tenha ou não obtido aprovação à disciplina de Algorítmia e Prorogramação no 2º semestre	Nominal
CLFIM1	Nc Nota final do aluno no 1º semestre , em que aparece a nota do alualuno como um valor numérico, caso o aluno tenha ido ao exexame e tenha frequentado a disciplina, de outra forma esta va variável não tem valor	Escala de razões
FEZ_EX1?	Va Variável lógica que tem o valor 1, caso o aluno tenha ido aos exexames finais do 1º semestre, caso contrário tem o valor 0	Nominal
MELHOR_N	Estesta variável tem o valor 1, caso o aluno tenha obtido uma nota final no 2º semestre, melhor do que no 1º, ou seja CLFIM2>CLFIM1, casocaso contrário, tem o valor 0.	Nominal

Tabela la 18 - Variáveis relacionadas com os conhecimentos detidos pelos alunos

As variáveis relacionadas com o 2º inquérito respondido pelos alunos (apresentado no Anexo B) estão descritas na Tabela 19.

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
FEZ_INQ?	Variável lógica que tem o valor 1, caso o aluno tenha respondido ao inquérito, caso contrário tem o valor 0	Nominal
T_INQ	Tempo de resposta ao inquérito (em segundos). Supõe-se um domínio contínuo para esta variável	Escala de razões
Q1	Resposta à 1ª questão, relacionada com a ferramenta "fórum de discussão"	Nominal
Q2	Resposta à 2ª questão, relacionada com a ferramenta "correio electrónico"	Nominal
Q3	Resposta à 3ª questão, relacionada com a ferramenta "questionários de avaliação"	Nominal
Q4	Resposta à 4ª questão, relacionada com a ferramenta "resumos da matéria"	Nominal
Q5	Resposta à 5ª questão, relacionada com a ferramenta "apontamentos teóricos"	Nominal
Q6	Resposta à 6ª questão, relacionada com a escolha que teriam feito no início do semestre sobre a forma de ensino	Nominal
Q7	Resposta à 7ª questão, relacionada com o interesse em participar em outras iniciativas na área do ensino distribuído	Nominal
SATISF	Variável lógica que tem o valor 1, caso o aluno esteja satisfeito com a iniciativa, caso contrário, assume o valor 0. Esta variável tem o seu valor dependente das variáveis Q6 e Q7	Nominal

Tabela 19 - Variáveis relacionadas com as respostas obtidas no 2º inquérito

As variáveis referentes à utilização de alguns recursos disponibilizados (grupo IV) estão descritas na Tabela 20.

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
P_ACESSO	Data do primeiro acesso ao sistema - registo do LMS (<i>Learning Management System</i>) utilizado	Intervalar

NOME	DI DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
ULTIMO_A	D1 Data do último acesso ao sistema durante o 2º semestre do ano lectivo 2001/2002 - registo do LMS utilizado	Intervalar
Nº_ACESS	N1 Número de acessos ³⁶ registados pelo LMS utilizado	Ordinal
ARTLIDOS	N1 Número de artigos lidos no fórum de discussão durante todo o 2º semestre do ano lectivo 2001/2002	Ordinal
ARTPOSTO	N1 Número de artigos postos no fórum de discussão durante todo o 2º semestre do ano lectivo 2001/2002	Ordinal
RESP_DIS	N1 Número de respostas às mensagens colocadas por alunos no fórum de discussão	Ordinal
PERG_DIS	N1 Número de mensagens postas no fórum de discussão que originaram respostas de outros alunos	Ordinal
C_LMS	N1 Número de mensagens enviadas para professores através do correio interno do LMS utilizado	Ordinal
C_EXT_EN	N1 Número de mensagens enviadas para professores através do correio electrónico externo ao LMS utilizado	Ordinal
C_EXT_RE	N1 Número de mensagens recebidas, enviadas por professores através do correio electrónico externo ao LMS utilizado	Ordinal
HOMEPAGE	Nº Nº de acessos registados pelo LMS nas páginas iniciais do site da disciplina	Ordinal
ORGPAGE	Nº Nº de acessos registados pelo LMS em páginas sobre a organização da informação	Ordinal
CONT_PAG	Nº Nº de acessos registados pelo LMS em páginas com conteúdos sobre a matéria da disciplina	Ordinal
W_HITS	Nº Nº total de acessos registados pelo servidor Web	Ordinal
W_HITS_S	Nº Nº total de acessos bem sucedidos registados pelo servidor Web	Ordinal
W_HITS_F	Nº Nº total de acessos falhados registados pelo servidor Web	Ordinal
VISITAS	Nº Nº de visitas registadas pelo servidor Web	Ordinal
W_TMED	Du Duração média de cada visita ao site da disciplina - registo do servidor Web	Ordinal

³⁶ Acessos num sentido lato: acção única registada, por exemplo, o carregamento (*download*) de um único ficheiro parece como um acesso no ficheiro de registos mas o acesso à uma página Web com duas imagens faz com que fiquem registados 3 acessos: um pelo ficheiro HTML (*HyperText Markup Language*) e dois adicionais pelos dois ficheiros de imagens descarregados. O número de acessos não pode ser utilizado como um valor aproximado para o número de páginas Web visitadas, mas pode ser utilizado como um indicador do tráfego do servidor Web.

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
H_M_FDS	Número médio de acessos por cada dia aos fins de semana - registo do servidor Web	Ordinal
DIA_ACT	Dia mais activo - registo do servidor Web	Ordinal
DP_ERROR	Percentagem de erros em formulários Web e em páginas dinâmicas - registo do servidor Web	Ordinal
E401	Nº de erros do tipo "401 Unauthorized Access" detectados pelo servidor Web	Ordinal
E404	Nº de erros do tipo "404 Page Not Found" detectados pelo servidor Web	Ordinal
E408	Nº de erros do tipo "408 Incomplete/Undefined" detectados pelo servidor Web	Ordinal

Tabela 20 - Variáveis relacionadas com a utilização dos recursos disponibilizados

As variáveis relativas à desistência dos alunos estão descritas na Tabela 21.

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
DESIST_0	Esta variável lógica assume o valor 1 ou 0, conforme o aluno tenha sido ou não um dos casos de desistências do nível 0: não foi a nenhuma aula presencial, não fez nenhum acesso no LMS de suporte às aulas e não se submeteu a nenhuma das provas de avaliação obrigatórias: não efectuou a defesa do trabalho prático nem foi ao exame final	Nominal
DESIST_1	Esta variável lógica assume o valor 1 ou 0, conforme o aluno tenha sido ou não um dos casos de desistências do nível 0: foi a 20% ou menos de todas as aulas presenciais, fez um número reduzido de acessos ao LMS de suporte às aulas e não se submeteu às provas de avaliação obrigatórias	Nominal
DESIST_2	Esta variável lógica assume o valor 1 ou 0, conforme o aluno tenha ou não se submetido às provas de avaliação obrigatórias	Nominal

Tabela 21 - Variáveis relacionadas com a desistência dos alunos à APRO

5.3.2.2 Estudo das características

Nesta secção são analisadas várias características da base de dados em estudo, nomeadamente a dispersão, a assimetria e o achatamento da amostra considerada e são utilizadas várias medidas de localização. É averiguado se

existem variáveis relacionadas e são verificadas quais as variáveis mais discriminantes das diversas classes consideradas.

Serão utilizados vários testes não-paramétricos, alguns já utilizados e descritos anteriormente, apesar de sempre que possível, dever-se utilizar testes paramétricos, pois são mais poderosos do ponto de vista estatístico. No entanto, os testes paramétricos baseiam-se em algumas suposições que devem ser satisfeitas para que possam ser utilizados, a saber:

- primeiramente há interesse em testar os parâmetros da distribuição populacional da variável sob análise;
- a variável sob análise é quantitativa (nível de mensuração no mínimo intervalar);
- a variável apresenta distribuição normal na população, ou então a amostra é suficientemente grande para que se possa supor que a distribuição da média seja normal (pelo Teorema do Limite Central).

Deve-se utilizar um teste não paramétrico quando:

- há interesse em testar outras características da distribuição populacional da variável sob análise (por exemplo, a forma da distribuição);
- a variável que interessa analisar estiver numa escala **nominal** ou **ordinal**;
- no caso em que a variável é quantitativa, mas há interesse em testar os parâmetros da sua distribuição populacional e sabe-se que a distribuição populacional não é normal (ou não se conhece nada sobre ela) e não é possível obter-se uma amostra grande.

Dada a natureza da maior parte das variáveis deste estudo, serão utilizadas técnicas não paramétricas em Correlação de Spearman (técnica que também já tinha sido utilizada na análise do 1º inquérito), Tabelas de contingência e Teste de Kruskal-Wallis.

5.3.2.2.1 Medidas de localização, dispersão, assimetria e achatamento

Na Tabela 22 indicam-se os valores de várias medidas de localização para as variáveis do grupo I. Na Tabela 23 apresentam-se os valores de várias medidas de dispersão, simetria e achatamento para essas variáveis.

	média	média ajustada a 5%	n° de casos	mediana	moda	frequência da moda	1° quartil	3° quartil
ANO_ENT			103	2001	2001	72	2000	2001
REGIME			103		O	76		
FREQ_DN			103		D	77		
SEXO			103		M	77		
NTURMA			99	17	25	25	14	25
IDADE	22,26	21,46	102	20	19	27	19	23
F_AULAS			103	0,43	0	22	0,01	0,79
MAT_I			102		1	76		

Tabela 22 – Medidas de localização para as variáveis do grupo I

	valor mínimo	valor máximo	amplitude	distância interquartis	desvio padrão	variância	coeficiente de assimetria (skewness)	coeficiente de achatamento (kurtosis)
ANO_ENT	1994	2001	7	1				
NTURMA	11	25	14	11				
IDADE	18	57	39	4	6,32	39,9	3,08	11,48
F_AULAS	0	1	1	0,778				

Tabela 23 – Medidas de dispersão, assimetria e achatamento – grupo I

Para maior facilidade de leitura, as tabelas para as variáveis dos outros grupos estão apresentadas no Anexo E.

5.3.2.2.2 Correlação de Spearman

Foram encontradas várias correlações entre pares de variáveis e a lista completa está apresentada no Anexo F. De seguida são apresentadas as correlações relacionadas com as variáveis de contexto e com outros aspectos que estão a ser estudados, excepto para o aspecto tecnologia, pelo grande número de correlações entre pares de variáveis encontrado.

Uma das variáveis de contexto utilizadas neste estudo, SEXO, é uma variável nominal e portanto não faz sentido a aplicação da correlação de Spearman, mas as correlações encontradas para as outras variáveis são apresentadas em secções distintas em seguida.

5.3.2.2.1 ξ Correlações que envolvem as variáveis relacionadas com os conhecimentos anteriores ao nível de programação em linguagem C

São três as variáveis que medem os conhecimentos anteriores dos alunos:

- NITENS1;
- MERITO1;
- CLFIM1.

Foram encontradas algumas correlações envolvendo as variáveis apresentadas acima, como pode ser observado na Tabela 24.

	Nº de casos	R_s	t(N-2)	Probabilidade de erro
NITENS1 & RESP_DIS	56	0,408	3,283	0,002
NITENS1 & E404	56	-0,374	-2,967	0,004
MERITO1 & RESP_DIS	56	0,361	2,847	0,006
MERITO1 & C_EXT_RE	17	0,634	3,179	0,006
MERITO1 & E404	56	-0,348	-2,725	0,009
MERITO1 & C_EXT_EN	18	0,597	2,977	0,009
NITENS1 & ARTPOSTO	56	0,341	2,668	0,010
MERITO1 & ARTPOSTO	56	0,323	2,508	0,015
MERITO1 & ARTLIDOS	56	0,319	2,469	0,017
MERITO1 & VISITAS	56	0,316	2,446	0,018
MERITO1 & N°_ACCESS	56	0,309	2,390	0,020
NITENS1 & C_EXT_EN	18	0,541	2,574	0,021
NITENS1 & VISITAS	56	0,307	2,369	0,021
NITENS1 & E408	56	0,304	2,346	0,023
CLFIM1 & E404	56	-0,295	-2,267	0,027
MERITO1 & HOMEPAGE	56	0,281	2,149	0,036

NITENS1 & ARTLIDOS	56	0,276	2,107	0,040
CLFIM1 & ARTLIDOS	56	0,275	2,104	0,040
NITENS1 & E401	56	0,274	2,097	0,041
MERITO1 & PERG_DIS	56	0,274	2,090	0,041
CLEX2 & NITENS1	35	0,340	2,077	0,046
MERITO1 & E408	56	0,264	2,008	0,050

Tabela 24 – Correlações entre pares de variáveis – conhecimentos anteriores

Os alunos com melhores conhecimentos anteriores foram mais participativos, quer de forma activa (ARTPOSTO e C_EXT_EN), quer de forma passiva (ARTLIDOS e VISITAS, por exemplo). Também estes alunos obtiveram menos erros do tipo 404 (variável E404), mas não se vislumbra qual terá sido a razão para este fenómeno.

Verifica-se também que os alunos com melhores classificações nos exames finais do 2º semestre, foram os com melhores conhecimentos antes do início do semestre.

5.3.2.2.2 Idade

Na Tabela 25 a correlação de Spearman entre as variáveis IDADE e ANO_ENT é natural: as pessoas que entraram no curso de Engenharia Informática há alguns anos atrás, geralmente têm uma idade superior às pessoas que iniciaram os seus cursos há menos anos.

Como os alunos nocturnos têm uma idade superior a dos diurnos e nas turmas diurnas de APRO havia mais alunos, verifica-se a existência de uma correlação com uma probabilidade de erro nula, ou praticamente nula, entre as variáveis NTURMA e IDADE.

	Nº de casos	R_s	$t(N-2)$	Probabilidade de erro
IDADE & ANO_ENT	102	-0,445	-4,971	0,000
NTURMA & IDADE	99	-0,401	-4,312	0,000
F_AULAS & IDADE	102	-0,389	-4,224	0,000
IDADE & W_TMED	95	0,211	2,085	0,040

Tabela 25 – Correlação entre pares de variáveis – IDADE

Também se verificou que os alunos com mais idade, frequentaram menos as aulas presenciais, o que está de acordo com a caracterização habitual desses alunos: têm mais afazeres e menos tempo disponível para a frequência às aulas (presenciais). A duração média das visitas ao *site* da disciplina foi maior para os alunos noturnos do que para os diurnos.

5.3.2.2.3 Classificações e conhecimentos dos alunos

Como os valores das variáveis CLEX2 e CLF2 estão na base do valor da variável CLFIM2, verifica-se a existência de uma correlação muito significativa entre os pares de variáveis CLEX2 e CLFIM2, e CLF2 e CLFIM2, como se pode observar na Tabela 26. Também se verifica que em geral os alunos que obtiveram boas notas durante a frequência à disciplina, conseguiram-nas também nos exames finais da disciplina.

	Nº de casos	R_s	T(N-2)	Probabilidade de erro
C CLEX2 & CLFIM2	46	0,886	12,703	0,000
C CLFIM2 & CLF2	46	0,832	9,964	0,000
€ CLEX2 & CLF2	46	0,522	4,055	0,000
C CLF2 & HOMEPAGE	54	0,477	3,916	0,000
C CLF2 & VISITAS	54	0,445	3,581	0,001
C CLF2 & N°_ACESS	54	0,441	3,539	0,001
C CLF2 & W_HITS	54	0,438	3,514	0,001
C CLF2 & ORGPAGE	54	0,431	3,441	0,001
C CLFIM2 & HOMEPAGE	46	0,449	3,334	0,002
C CLF2 & ARTLIDOS	54	0,410	3,237	0,002
C CLFIM2 & C_LMS	46	0,437	3,221	0,002
C CLEX2 & VISITAS	46	0,408	2,965	0,005
C CLFIM2 & W_HITS	46	0,401	2,899	0,006
C CLFIM2 & RESP_DIS	46	0,400	2,892	0,006
C CLF2 & P_ACESSO	54	-0,359	-2,777	0,008
M MERITO2 & RESP_DIS	46	0,388	2,796	0,008

CLFIM2 & N°_ACESS	46	0,388	2,789	0,008
CLF2 & RESP_DIS	54	0,351	2,705	0,009
MERITO2 & C_EXT_EN	19	0,568	2,842	0,011
CLEX2 & C_LMS	46	0,367	2,614	0,012
NTURMA & CLEX2	45	-0,363	-2,555	0,014
CLFIM2 & ARTPOSTO	46	0,351	2,488	0,017
CLEX2 & RESP_DIS	46	0,348	2,465	0,018
CLFIM2 & CONT_PAG	46	0,340	2,395	0,021
CLF2 & F_AULAS	54	-0,312	-2,370	0,022
CLF2 & CONT_PAG	54	0,311	2,358	0,022
NTURMA & CLFIM2	45	-0,337	-2,348	0,024
CLF2 & PERG_DIS	54	0,305	2,309	0,025
CLF2 & ARTPOSTO	54	0,300	2,266	0,028
CLFIM2 & C_EXT_EN	19	0,504	2,405	0,028
CLF2 & C_LMS	54	0,298	2,253	0,028
CLEX2 & E404	46	-0,315	-2,201	0,033
CLFIM2 & ARTLIDOS	46	0,313	2,187	0,034
MERITO2 & PERG_DIS	46	0,307	2,142	0,038
MERITO2 & C_EXT_RE	18	0,488	2,237	0,040
CLEX2 & NITENS1	35	0,340	2,077	0,046
NTURMA & MERITO2	45	-0,298	-2,048	0,047
CLEX2 & HOMEPAGE	46	0,295	2,045	0,047

Tabela 26 – Correlações que envolvem variáveis relacionadas com a classificação dos alunos

Em geral, os alunos com melhores conhecimentos no final do 2º semestre, utilizaram mais os vários recursos disponíveis e os alunos com as melhores classificações de frequência fizeram o primeiro acesso ao sistema mais cedo, o que pode evidenciar o facto de destes alunos serem naturalmente mais activos e/ou estarem mais motivados para a disciplina.

As correlações negativas entre a variável NTURMA e as variáveis CLEX2, CLFIM2 e MERITO2, com um nível de significância inferior a 5%, indicia que nas turmas com menos alunos o nível de conhecimentos atingido pelos alunos foi superior.

As classificações de exame no 2º semestre foram condicionadas pelos conhecimentos adquiridos no semestre anterior pelos alunos, considerada a evidência de uma correlação entre as variáveis NITENS1 e CLEX2 ao nível de significância de 4,6%.

5.3.2.2.3 Tabelas de contingência

Vai ser dada a especial atenção às variáveis de contexto seleccionadas aquando da 1ª fase da metodologia, mas também vão ser estudadas outras variáveis em estudo. Os detalhes sobre a aplicação de testes estatísticos foram remetidos para o Anexo E.

5.3.2.2.3.1 Variável SEXO

Existe evidência ao nível de 5% de que as seguintes variáveis não são independentes da variável SEXO:

- C_EXT_EN;
- C_LMS;
- Q2;
- MAT1;
- W_TMED.

As pessoas do sexo feminino utilizaram mais as ferramentas de correio electrónico (C_LMS e C_EXT_EN) e também a percepção da sua utilização (Q2) confirma este facto. No entanto, a maior utilização das ferramentas de interacção por alunos do sexo feminino não foi generalizada para outras ferramentas como o fórum de discussão.

Também verificou-se que os alunos com a disciplina de Matemática I em atraso eram maioritariamente do sexo masculino e a duração média das visitas ao *site* da disciplina para estes alunos foi menor do que os alunos do sexo feminino.

Entre outras variáveis que são independentes da variável SEXO, considerado um nível de significância de 5%, encontram-se as seguintes variáveis:

- DESIST_2;

- APROV?;
- APROV?, excluídos os casos com DESIST_2=1;
- ARTPOSTO;
- ARTLIDOS;
- Q1;
- SATISF.

5.3.2.2.3.2 Variável FREQ_DN e REGIME

Considerado um nível de significância de 5%, existe evidência de que as seguintes variáveis não são independentes da variável FREQ_DN:

- W_TMED;
- F_AULAS;
- CLEX2;
- CLFIM2.

Os alunos nocturnos frequentaram menos as aulas presenciais e o tempo médio de acesso ao *site* da disciplina foi maior para estes alunos, que obtiveram melhores classificações nos exames e melhores notas de classificação final.

Existe evidência ao nível de 5% de que a variável CLF2 é independente da variável FREQ_DN.

Existe evidência ao nível de significância de 5% de que os seguintes pares de variáveis são independentes:

- REGIME e DESIST_2;
- REGIME e DESIST_2, excluindo-se os casos em que a variável DESIST_1=1, ou seja, estão a ser considerados apenas os casos dos alunos que desistiram apesar de terem ido a determinado número de aulas e terem feito determinado número de acessos;
- REGIME e DESIST_0;
- REGIME e DESIST_1;
- FREQ_DN e CLF2.

5.3.2.2.3.3 Perguntas do 2º inquérito

Existe evidência ao nível de 5% de que as seguintes variáveis não são independentes:

- Q1 e e H_M_FDS - As pessoas com 1 a 2 acessos registados pelo servidor *Web*, em média, ao fim de semana, foram os que declararam utilizar a ferramenta "fórum de discussão";
- Q3 e e E401 - Os alunos para os quais a variável E401 tem maior valor, são os alunos que afirmaram utilizar a ferramenta questionários de avaliação (Q3=1);
- Q4 e e W_HITS - As pessoas que declararam utilizar a ferramenta "resumos", tiveram mais acessos registados pelo servidor *Web*;
- Q6 e e CONT_PAG - Os alunos que declararam que teriam optado pela forma como a disciplina decorreu, caso pudessem tê-lo feito (Q6=2), tiveram um valor de CONT_PAG mais elevado;
- Q6 e e DP_ERROR - Os alunos que afirmaram que teriam escolhido ensino tradicional (Q6=1), obtiveram mais erros em páginas dinâmicas;
- Q6 e e N°_ACESS - Os alunos que declararam que teriam optado por ensino misto (Q6=2), fizeram mais acessos na aplicação de suporte às aulas;
- Q6 e e W_HITS_S - Os alunos que declararam que teriam escolhido ensino misto (Q6=2), tiveram mais acessos com sucesso registados pelo servidor *Web*;
- FEZ_INQ? E DESIST_2 - A maior parte das pessoas que não responderam ao segundo inquérito, desistiram da disciplina, o que pode indicar que nessa altura, já vários alunos teriam desistido da disciplina.

Foi com o objectivo de se poder verificar se a satisfação dos alunos tinha ou não alguma influência na sua aprovação, que o 2º inquérito não foi realizado com respostas anónimas, e verificou-se que as variáveis SATISF e APROV? são independentes ao nível de significância de 5%.

5.3.2.2.3.4 Outras variáveis

A relação entre as seguintes variáveis não pode ser estabelecida ao nível de significância de 5%:

- MAT_T_I e APROV?;
- MAT_T_I e APROV?, excluindo os casos com DESIST_2=1;
- MAT_T_I e DESIST_2;
- MAT_T_I e DESIST_1;
- MAT_T_I e DESIST_0.

Os alunos que não foram aos exames finais do 1º semestre foram os que mais desistiram da disciplina do 2º semestre e menos foram as aulas presenciais. Verifica-se uma relação entre as seguintes variáveis ao nível de 5%:

- FEZ_EX1? e DESIST_2;
- FEZ_EX1? e F_AULAS.

5.3.2.2.4 *Teste de Kruskal-Wallis*

O teste de Kruskal-Wallis é um teste não paramétrico extremamente útil para se decidir se K amostras independentes provêm de populações diferentes. Os valores de diferentes amostras geralmente diferem entre si, devendo-se verificar se as diferenças entre as amostras significam diferenças efectivas entre as populações, ou se representam apenas variações casuais, que podem ser esperadas entre amostras aleatórias de uma mesma população.

O teste de Kruskal-Wallis comprova a hipótese nula de que K amostras têm a mesma distribuição ou provenham de distribuições com a mesma mediana. A variável em estudo deve ter mensuração no mínimo ao nível ordinal. A hipótese nula vai ser testada considerando-se primeiro 2 grupos: alunos aprovados (APROV?=1) e alunos reprovados (APROV?=0). Depois serão considerados outros dois grupos: alunos desistentes e alunos não desistentes, considerados os 3 níveis de desistências.

Independentemente dos grupos considerados, para todas as variáveis utilizadas no teste de Kruskal-Wallis, será considerado um nível de significância $\alpha=0,05$. Sempre que a probabilidade associada ao valor observado de H não superar o nível de significância fixado, deve-se rejeitar H_0 em favor de H_1 . Também se o valor de H for inferior a $\chi^2_{1,(5\%)} = 3.84$ (considera-se o número de graus de liberdade igual ao número de amostras menos uma unidade), a hipótese nula não pode ser rejeitada ao nível de significância de 5%.

5.3.2.2.4.1 **Alunos aprovados/reprovados**

Neste caso a hipótese nula que vai ser testada é a seguinte:

H_0 : Não há grandes diferenças entre as duas amostras consideradas (casos para os quais APROV?=0 e casos para os quais APROV?=1) para cada uma das variáveis consideradas, ou seja, as diferenças que

existem são apenas diferenças normais entre amostras aleatórias e as distribuições dos dados contidos nos diferentes grupos são idênticas.

Contra a hipótese:

H_1 : Há diferenças significativas entre os dois grupos considerados (APROV?=0 e APROV?=1) para cada uma das variáveis consideradas.

O teste não será aplicado às variáveis CLF2, CLEX2 e CLFIM2, porque estiveram na origem da aprovação ou reprovação do aluno e portanto não faz sentido a consideração dessas variáveis. Os resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis às variáveis consideradas estão resumidos na Tabela 27. Os resultados estão apresentados por ordem decrescente de poder discriminante das variáveis e apenas para as variáveis que foram consideradas discriminantes, considerado o nível de significância fixado. Excepto para as variáveis com a coluna das observações preenchida, os alunos que obtiveram aprovação à APRO, em geral apresentaram valores mais elevados para as variáveis da Tabela 27.

Variável	Resultado do teste	Probabilidade associada ao teste	Observações
ULTIMO_A	$H(1, N=89) = 37,638$	0	O último acesso foi mais tardio para os alunos aprovados
Nº_ACESS	$H(1, N=103) = 31,157$	0	
ARTLIDOS	$H(1, N=103) = 19,262$	0	
HOMEPAGE	$H(1, N=103) = 36,025$	0	
ORGPAGE	$H(1, N=103) = 22,150$	0	
CONT_PAGE	$H(1, N=103) = 31,354$	0	
W_HITS	$H(1, N=103) = 32,288$	0	
VISITAS	$H(1, N=103) = 34,379$	0	
W_HITS_S	$H(1, N=103) = 12,004$	0,001	
DIA_ACT	$H(1, N=90) = 12,243$	0,001	O dia mais activo foi mais tardio no grupo de alunos aprovados
ARTPOSTO	$H(1, N=103) = 11,418$	0,001	
RESP_DIS	$H(1, N=103) = 11,594$	0,001	
NITENS2	$H(1, N=46) = 9,847$	0,002	

MERITO2	H (1, N= 46) = 9,707	0,002	
E401	H (1, N= 101) = 8,783	0,003	
W_HITS_F	H (1, N= 103) = 7,821	0,005	
F_AULAS	H (1, N= 103) = 6,950	0,008	
P_ACESSO	H (1, N= 89) = 6,8630	0,009	Os alunos aprovados fizeram o primeiro acesso mais cedo do que os reprovados
C_EXT_EN	H (1, N= 32) = 6,189	0,013	
PERG_DIS	H (1, N= 103) = 5,679	0,017	
MERITO1	H (1, N= 56) = 4,943	0,026	
C_EXT_RE	H (1, N= 30) = 4,761	0,023	
E408	H (1, N= 103) = 3,893	0,049	

Tabela 27 – Resultados do teste KW – APROV?

Como o grupo de alunos reprovados, inclui os alunos que desistiram da disciplina, resolveu-se verificar os valores da aplicação do teste considerando-se dois grupos: os alunos aprovados e alunos reprovados, mas desta vez excluindo os alunos desistentes. Os resultados do teste estão disponíveis na Tabela 28. Os alunos aprovados apresentam valores mais elevados para todas as variáveis da tabela abaixo.

Variável	Resultado do teste	Probabilidade associada ao teste
W_HITS	H (1, N= 46) = 10,767	0,001
NITENS2	H (1, N= 46) = 9,847	0,002
MERITO2	H (1, N= 46) = 9,707	0,002
VISITAS	H (1, N= 46) = 6,357	0,012
CONT_PAG	H (1, N= 46) = 5,741	0,017
HOMEPAGE	H (1, N= 46) = 4,847	0,028
Nº_ACESS	H (1, N= 46) = 4,606	0,032

Tabela 28 – Teste KW – APROV?, excepto casos com DESIST_2=1

5.3.2.2.4.2 Alunos desistentes/não desistentes

Neste caso a hipótese nula que vai ser testada é a seguinte:

H_0 : Não há grandes diferenças entre os dois grupos considerados (alunos desistentes e alunos não desistentes, considerados níveis diferentes de desistência) para cada uma das variáveis consideradas, ou seja, as diferenças que existem são apenas diferenças normais entre amostras aleatórias e as distribuições dos dados contidos nos diferentes grupos são idênticas.

Contra a hipótese:

H_1 : Há diferenças significativas entre os dois grupos considerados para cada uma das variáveis consideradas.

Os resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis às variáveis DESIST_0, DESIST_1 e DESIST_2 estão resumidos na Tabela 29, na Tabela 30 e na Tabela 31, respectivamente. Os resultados estão apresentados por ordem crescente da probabilidade de erro.

Variável	Resultado do teste	Probabilidade associada ao teste	Observações
NTURMA	$H(1, N, N=99) = 5,099$	0,024	Houve uma maior desistência de nível 0 nas turmas com menor número de alunos

Tabela 29 - Teste KW – DESIST_0

Variável	Resultado do teste	Probabilidade associada ao teste	Observações
NTURMA	$H(1, N, N=99) = 9,004$	0,003	Houve uma maior desistência de nível 1 nas turmas com menor número de alunos
ULTIMO_A	$H(1, N, N=89) = 5,238$	0,022	Os alunos que desistiram (considerado o nível 0), fizeram o último acesso mais cedo

Tabela 30 - Teste KW – DESIST_1

A análise dada Tabela 8 – Dados sobre os alunos que não frequentaram a disciplina faz crer que a contribuição do número de alunos (variável NTURMA) para a desistência dos alunos é fortuita, porque a maior parte dos alunos que não frequentaram APRO, também não frequentaram as outras disciplinas a que

estavam inscritos, e as turmas de APRO tinham uma composição diferente das restantes. No entanto, é impossível saber qual a razão exacta para estas correlações encontradas, e se estas forem encontradas na análise de outras edições de APRO, é pouco provável que se devam ao puro acaso.

Variável	Resultado do teste	Probabilidade associada ao teste	Observações
ULTIMO_A	$H(1, N= 89) = 47,227$	0,000	O ultimo acesso foi feito mais cedo, para os alunos que desistiram
Nº_ACESS	$H(1, N= 103) = 30,065$	0,000	O número de acessos foi reduzido para os alunos desistentes
HOMEPAGE	$H(1, N= 103) = 36,539$	0,000	
ORGPAGE	$H(1, N= 103) = 23,733$	0,000	
CONT_PAG	$H(1, N= 103) = 29,888$	0,000	
W_HITS	$H(1, N= 103) = 23,299$	0,000	
VISITAS	$H(1, N= 103) = 32,661$	0,000	
ARTLIDOS	$H(1, N= 103) = 15,154$	0,000	Os alunos que desistiram, leram menos artigos
DIA_ACT	$H(1, N= 90) = 16,010$	0,000	O dia mais activo foi mais cedo para os alunos desistentes
F_AULAS	$H(1, N= 103) = 14,122$	0,000	As pessoas que desistiram, foram à menos aulas presenciais
W_HITS_S	$H(1, N= 103) = 13,632$	0,000	
CLF2	$H(1, N= 54) = 12,274$	0,001	Os alunos que desistiram e tiveram uma nota de frequência, tiveram uma nota mais baixa do que os alunos que não desistiram
ARTPOSTO	$H(1, N= 103) = 10,156$	0,001	Os alunos que desistiram, colocaram menos artigos no fórum de discussão
C_EXT_RE	$H(1, N= 30) = 10,090$	0,002	Os alunos que desistiram, receberam menos mensagens de correio electrónico
PERG_DIS	$H(1, N= 103) = 8,043$	0,005	A variável PERG_DIS tem um valor mais pequeno para os alunos desistentes
E401	$H(1, N= 101) = 8,045$	0,005	
W_HITS_F	$H(1, N= 103) = 7,813$	0,005	

P_ACESSO	$H(1(1, N= 89) = 7,721$	0,006	Os alunos que desistiram, fizeram o primeiro acesso ao <i>site</i> da disciplina mais tarde
RESP_DIS	$H(1(1, N= 103) = 7,147$	0,008	A variável RESP_DIS tem um valor mais pequeno para os alunos desistentes
C_EXT_EN	$H(1(1, N= 32) = 5,191$	0,023	Os alunos que desistiram, enviaram menos mensagens de correio electrónico
MERITO1	$H(1(1, N= 56) = 3,973$	0,046	Para as pessoas que desistiram, a variável MERITO1 tem um valor mais pequeno
T_INQ	$H(1(1, N= 28) = 3,884$	0,049	Os alunos que desistiram, responderam ao 2º inquérito em menos tempo

Tabela 31 - Teste KW – DESIST_2

Na Tabela 31, estão os resultados da aplicação do teste de KW consideradas duas classes: alunos desistentes (com um nível de desistência 2) e alunos não desistentes, mas excluídos os alunos com um nível de desistência 1. São mantidas as tendências registadas na Tabela 31, pelo que a coluna referente às observações foi agora omitida.

Variável	Resultado do teste	Probabilidade associada ao teste
ULTTIMO_A	$H(1, N= 85) = 43,755$	0,000
VISITAS	$H(1, N= 87) = 21,488$	0,000
HOMEPAGE	$H(1, N= 87) = 21,324$	0,000
Nº_ACESS	$H(1, N= 87) = 15,268$	0,000
DIA_ACT	$H(1, N= 84) = 16,371$	0,000
CONT_PAG	$H(1, N= 87) = 15,238$	0,000
W_HITS	$H(1, N= 87) = 14,062$	0,000
CLF2.F2	$H(1, N= 54) = 12,274$	0,001
C_EXT_RE	$H(1, N= 30) = 10,090$	0,002
ORGPAGE	$H(1, N= 87) = 9,774$	0,002
P_ACESSO	$H(1, N= 85) = 6,551$	0,011
ARTLIDOS	$H(1, N= 87) = 5,825$	0,016
ARTPOSTO	$H(1, N= 87) = 5,802$	0,016

C_EXT_EN	H (1, N= 32) = 5,191	0,023
PERG_DIS	H (1, N= 87) = 5,033	0,025
RESP_DIS	H (1, N= 87) = 4,500	0,034
F_AULAS	H (1, N= 87) = 4,476	0,034
W_TMED	H (1, N= 83) = 4,402	0,036
W_HITS_S	H (1, N= 87) = 4,358	0,037
E401	H (1, N= 87) = 4,044	0,044
T_INQ	H (1, N= 28) = 3,884	0,049

Tabela 32 - Teste KW – DESIST_2, excluídos os casos com DESIST_1=1

Mesmo excluídos os alunos que desistiram tendo efectuado um número reduzido de acessos ao *site* da disciplina e ido a poucas aulas presenciais, continua a verificar-se que os alunos que não foram aos exames finais (o que caracteriza os alunos com um nível de desistência 2, excluídos os alunos com um nível de desistência 1) foram os que menos utilizaram os vários recursos disponibilizados.

Verificou-se que as mesmas variáveis apresentadas na tabela anterior, repetido o teste para a variável DESIST_2, mas excluídos os casos com DESIST_0=1, são também discriminantes das duas classes consideradas, e não são sequer apresentados os resultados encontrados, por serem muito semelhantes aos encontrados anteriormente quando foram excluídos os casos com DESIST_1=1.

5.3.2.3 Ensaios de Análise Discriminante

O objectivo da análise discriminante é conseguir discriminar a amostra em classes, de acordo com as características dos dados. Esta análise difere das outras já efectuadas, porque as variáveis não são vistas de forma isolada, mas verifica-se o efeito conjunto de diversas variáveis.

A aplicação de técnicas de classificação dos casos de uma amostra, pressupõe em geral, uma quantificação de determinadas características discriminativas dos casos. Os métodos de classificação podem ser vistos como determinísticos, estatísticos ou difusos. A classificação estatística, Bayesiana, tem a vantagem de lhe corresponder, teoricamente, o mínimo valor médio do erro de classificação, mas as variáveis utilizadas devem ter um **nível de mensuração pelo menos ordinal**.



se admitirmos que estas têm um domínio contínuo e descurando a obrigatoriedade de terem uma distribuição normal, o que pode conduzir a resultados que não os óptimos.

Teoricamente, num problema de classificação dever-se-ia usar o maior número de características possíveis, mas na prática verifica-se que a partir de um certo número de características o erro médio estaciona ou até pode aumentar, além de aumentarem os custos de classificação. Portanto, um passo importante é a consideração de quantas e quais as características que devem ser consideradas no modelo de classificação a construir.

Refere-se a seguir alguns dos métodos de selecção de características mais usuais:

1. **Standard:** Com este método, todas as variáveis seleccionadas são introduzidas simultaneamente no modelo;
2. **Busca Sequencial em Frente:** Quando este método é seleccionado, as variáveis são introduzidas no modelo em passos sucessivos. Em cada passo, a variável com o maior valor da função discriminante F é escolhida para ser introduzida no modelo. O passo final é atingido quando nenhuma variável tem um valor de F maior que o especificado pelo utilizador antes da análise;
3. **Busca Sequencial Atrás:** Com este método, todas as variáveis seleccionadas são utilizadas na equação, e depois as variáveis são removidas uma a uma, em cada passo. A variável a remover da equação em cada passo é a variável com o menor valor de F . O passo final é atingido quando nenhuma variável tem um valor de F maior que o especificado pelo utilizador antes da análise.

A diferença entre estes 3 métodos reside nas variáveis que são consideradas no modelo inicial e na existência da possibilidade ou não de ao modelo inicial serem adicionadas ou removidas variáveis. Assim, o número de variáveis do modelo final pode variar consoante o método escolhido. É através de combinações lineares das variáveis introduzidas no modelo que é construída uma função discriminante F .



Deve-se ter sempre em atenção uma regra empírica: o número de casos deve ser sempre pelo menos igual ao triplo das variáveis consideradas no modelo, de forma a que este tenha validade.

5.3.2.3.1 Alunos aprovados/reprovados

Considerar-se-ão duas classes: alunos aprovados (APROV?=1) e alunos reprovados (APROV?=0). Primeiro vão ser seleccionadas as variáveis a considerar para o modelo final e depois será feita a classificação dos dados segundo a função encontrada.

5.3.2.3.1.1 Selecção das variáveis a considerar

Através dos 3 métodos já descritos, verificou-se quais as variáveis mais discriminantes utilizando-se os três métodos descritos anteriormente. Foi assim que foram seleccionadas as seguintes variáveis:

- ULTIMO_A;
- CLFIM1;
- W_HITS.

5.3.2.3.1.2 Classificação

Como não há uma segunda amostra para que possa ser testada a função discriminante, construída considerando-se as 3 variáveis seleccionadas, a amostra foi dividida em 2 grupos. Foram gerados para uma variável ALEAT criada para o efeito, os números 0 ou 1, distribuídos alternadamente para todos os casos. No grupo de teste estão todas as variáveis, para as quais ALEAT=0.

Consideradas as 3 variáveis seleccionadas, na Tabela 33 estão as classificações para o grupo de teste: cerca de 88% dos alunos são bem classificados.

Linhas: Classificações observadas
 Colunas: Classificações previstas

	Percentagem	G_1:0	G_2:1
Correcta		p=,37500	p=,62500
G_1:0	80	4	1
G_2:1	89,474	2	17
Total	87,5	6	18

Tabela 33 - Matriz de classificação para o grupo de teste

5.3.2.3.2 Alunos desistentes/não desistentes

Considerar-se-ão duas classes: alunos desistentes (DESIST_2=1) e alunos não desistentes (DESIST_2=0). Primeiro vão ser seleccionadas as variáveis a considerar para o modelo final e depois será feita a classificação dos dados segundo a função encontrada e os alunos serão classificados como tendo ou não desistido da disciplina, com base nas variáveis consideradas.

5.3.2.3.2.1 Seleção das variáveis a considerar

Através dos 3 métodos já descritos, verificou-se quais as variáveis mais discriminantes no maior número de modelos. Assim, seleccionaram-se as seguintes variáveis:

- ULTIMMO_A;
- CLFIMM1;
- ANO_D_ENT.

5.3.2.3.2.2 Classificação

A amostra foi dividida em 2 grupos, construídos com base numa variável ALEAT criada para o efeito, com os valores 0 e 1, distribuídos alternadamente para todos os casos. No grupo de teste estão todas as variáveis para as quais ALEAT=0.

Consideradas as 3 variáveis seleccionadas, na Tabela 34 estão as classificações para o grupo de teste: cerca de 92% dos casos considerados são bem classificados.

Linhas: Classificações observadas
 Colunas: Classificações previstas

	Percentagem	
	G_1:0	G_2:1
Correcta	p=,74468	p=,25532
G_1:0	94,737	18
G_2:1	80	1
Total	91,667	19

Tabela 34 - Matriz de classificação para o grupo de teste

5.3.2.3.3 APROV?, excepto casos para os quais DESIST_2=1

Depois de verificadas quais as variáveis a considerar para o modelo final, será feita a classificação dos dados segundo a função encontrada e os alunos serão

classificados como tendo ou não obtido aprovação à disciplina, mas sem serem considerados os alunos que desistiram.

5.3.2.3.3.1 Selecção das variáveis a considerar

Depois de alguns testes com os 3 métodos descritos anteriormente, foram consideradas as seguintes variáveis para o modelo final:

- NTURMA;
- IDADE;
- F_AULAS;
- CLFIM1;
- P_ACESSO;
- N°_ACESS.

5.3.2.3.3.2 Classificação

A amostra foi dividida em 2 grupos, construídos com base numa variável ALEAT criada para o efeito, com os valores 0 e 1, distribuídos alternadamente para todos os casos. No grupo de teste estão todas as variáveis para as quais ALEAT=0.

Consideradas as 6 variáveis seleccionadas para o modelo final, na Tabela 34 estão as classificações para o grupo de teste: cerca de 95% dos casos considerados são bem classificados.

Linhas: Classificações observadas
 Colunas: Classificações previstas

	Percentagem	
	G_1:0	G_2:1
Correcta	p=,14286	p=,85714
G_1:0	0	0
G_2:1	94,737	18
Total	94,737	18

Tabela 35 - Matriz de classificação para o grupo de teste

Como curiosamente para o grupo de teste não havia alunos reprovados, apresenta-se também a matriz de classificação para o grupo de treino (casos com ALEAT=1) na Tabela 36 e verifica-se que a percentagem de casos bem classificados atinge os 100%.

Linhas: Classificações observadas

Colunas: Classificações previstas

	Percentagem	G_1:0	G_2:1
	Correcta	p=,14286	p=,85714
G_1:0	100	5	0
G_2:1	100	0	11
Total	100	5	11

Tabela 36 - Matriz de classificação para o grupo de treino

5.3.2.3.4 Conclusões da análise discriminante

Assim, verificou-se que com base nos valores de um número reduzido de variáveis, é possível prever se os alunos obtêm ou não aprovação a disciplina, e se desistem da disciplina. Era interessante e importante verificar em edições seguintes do mesmo curso, se as mesmas variáveis continuam a ter o poder discriminante que tiveram na primeira edição do curso avaliada através da metodologia proposta nesta dissertação de mestrado.

Mais uma vez, verificou-se a importância dos conhecimentos anteriores dos alunos quer na desistência à disciplina, quer na aprovação dos alunos.

5.3.2.4 Conclusões

Foram encontradas várias diferenças entre os alunos, condicionadas pelo idade, sexo e pelo facto de serem alunos diurnos ou nocturnos, entre outras características. Estas diferenças serão discutidas de forma mais abrangente depois de completada a análise de dados de todos os dados recolhidos.

Alguns comentários podem ser feitos sobre o 2º questionário (ver Anexo B). Este questionário foi distribuído aos alunos, com o intuito de se verificar a satisfação dos alunos através de duas perguntas, transcritas de seguida:

1. "Agora que sabe como estão a decorrer as aulas de Algoritmia e Programação, se no início deste semestre lectivo, pudesse ter escolhido como iria funcionar a disciplina, o que teria escolhido?". As respostas possíveis eram:

- Ensino tradicional (a forma como decorreu no 1º semestre)
- Ensino misto (aulas presenciais e aulas em regime de *elearning*)

2. "Gostaria que outras disciplinas pudessem funcionar da forma como está a decorrer APCRO agora no 2º semestre?". As respostas possíveis eram:

- Sim

- Não

Apenas as respostas “Ensino misto” e “Sim”, respectivamente, à 1ª e à 2ª pergunta, em simultâneo, foram consideradas como indicando satisfação com a forma como a disciplina estava a decorrer no 2º semestre. No entanto, Clark (1989) refere que quando se pergunta aos alunos se optariam por ensino à distância ou ensino tradicional noutra curso, geralmente os alunos respondem que optariam pelo ensino tradicional, não por não estarem satisfeitos com a forma como o curso decorreu mas pelas necessidades sociais que os alunos não conseguem ver totalmente satisfeitas num curso à distância. Apesar da advertência de Clark, foram utilizadas as duas perguntas anteriores.

Com base nas respostas às duas perguntas do questionário, determinou-se que 68% dos alunos que responderam ao inquérito estavam satisfeitos. Numa pergunta aberta, em que os alunos podiam fazer sugestões ou comentários, 23% dos alunos pediram mais aulas presenciais. É de notar, que de acordo as respostas dos alunos ao 1º questionário, apenas 2% dos alunos tinham participado em alguma iniciativa de ensino distribuído, e Alexander (2001) observou algum grau de resistência a novas formas de aprendizagem, em particular entre grupos de alunos mais inexperientes.

A razão para o segundo inquérito não ter sido anónimo, foi pretender-se verificar no final da iniciativa se o facto das pessoas estarem ou não satisfeitas teria algum impacto, ou não, na aprovação ou reprovação à disciplina, e segundo a análise de dados efectuada não foi detectado nenhum com significado estatístico.

5.3.3 Análise de Dados do inquérito final

Foram realizados os mesmos passos seguidos anteriormente para a análise de dados não anónimos. Este questionário foi distribuído num formulário em papel, aquando do exame da época normal de APRO, tendo sido respondido por 44 pessoas.

Dado o tamanho pequeno da amostra agora considerada, não se procedeu a análise discriminante, realizada para o conjunto de dados anterior.

5.3.3.1 Descrição dos dados

Por facilidade de exposição, as 49 variáveis utilizadas foram divididas em seis grupos:

1. Variáveis de caracterização genérica dos alunos;
2. Variáveis relacionadas com a dificuldade de utilização dos recursos disponibilizados;
3. Variáveis relacionadas com a utilidade dos recursos disponibilizados ao longo do curso;
4. Variáveis relacionadas com a velocidade de acesso ao *site* do curso;
5. Variáveis relacionadas com os conteúdos disponibilizados, segundo diferentes aspectos;
6. Variáveis relacionadas com a satisfação dos alunos.

As 5 variáveis do primeiro grupo estão descritas na Tabela 37:

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
IDADE	Variável inteira que representa a idade do aluno, mas supõe-se que o domínio desta variável é contínuo (um ano pode ser dividido em meses, cada mês pode ser dividido em dias, etc.)	Escala de razões
SEXO	Esta variável pode ter um de dois valores possíveis: "F" (sexo feminino) ou "M" (sexo masculino)	Nominal
FREQ_DN	FREQ_DN de frequência do curso: D (diurno) ou N (nocturno)	Nominal
COMPFORA	Esta variável tem o valor 1, se o aluno tem acesso regular a computadores fora do ISEP, caso contrário tem o valor 0	Nominal
INTFORA	Esta variável tem o valor 1, se o aluno tem acesso regular à Internet fora do ISEP, caso contrário tem o valor 0	Nominal

Tabela 37 - Variáveis de caracterização genérica dos alunos

As variáveis do 2º grupo estão descritas na Tabela 38:

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
DFORUMD	Dificuldade de utilização do fórum de discussão	Ordinal
DEMAILI	Dificuldade de utilização do <i>email</i> interno do LMS utilizado	Ordinal
DEMAILE	Dificuldade de utilização das aplicações de correio electrónico externas ao LMS utilizado	Ordinal
DQUEST	Dificuldade de utilização dos questionários de avaliação utilizados	Ordinal
DCOMPISE	Dificuldade de utilização dos computadores do ISEP	Ordinal

DML	Dificuldade de utilização da <i>mailing list</i> APRO	Ordinal
DINDICE	Dificuldade de utilização do índice de conteúdos disponível no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
DRESUMO	Dificuldade de utilização dos resumos das matérias, disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
DAPT	Dificuldade de utilização dos apontamentos teóricos disponível no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
DAVISOS	Dificuldade de utilização dos avisos postos no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
DLINKS	Dificuldade de utilização dos <i>links</i> para mais informação, disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
DEXSR	Dificuldade de utilização dos exercícios resolvidos disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
DEXSP	Dificuldade de utilização dos exercícios propostos disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
DTPC	Dificuldade de utilização dos enunciados dos trabalhos extra-aulas disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
DTRABF	Dificuldade de utilização dos enunciados dos trabalhos finais disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
DNOTASON	Dificuldade de utilização das classificações dos alunos disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
DDESAFIO	Dificuldade de utilização dos desafios propostos disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal

Tabela 38 - Variáveis relacionadas com a dificuldade de utilização dos recursos

As variáveis do 3º grupo estão descritas na Tabela 39:

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
UFORUMD	Utilidade do fórum de discussão	Ordinal
UEMAILI	Utilidade do <i>email</i> interno do LMS utilizado	Ordinal
UEMAILE	Utilidade das aplicações de correio electrónico externas ao LMS utilizado	Ordinal
UQUEST	Utilidade dos questionários de avaliação de alunos utilizados	Ordinal
UCOMPISE	Utilidade dos computadores do ISEP	Ordinal
UML	Utilidade da <i>mailing list</i> APRO	Ordinal

UINDICE	Utilidade do índice de conteúdos disponível no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
URESUMO	Utilidade dos resumos das matérias, disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
UAPT	Utilidade dos apontamentos teóricos disponível no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
UAVISOS	Utilidade dos avisos postos no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
ULINKS	Utilidade dos <i>links</i> para mais informação, disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
UEXSR	Utilidade dos exercícios resolvidos disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
UEXSP	Utilidade dos exercícios propostos disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
UTPC	Utilidade dos enunciados dos trabalhos extra-aulas disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
UTRABF	Utilidade dos enunciados dos trabalhos finais disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
UNOTASON	Utilidade das classificações dos alunos disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal
UDESAFIO	Utilidade dos desafios propostos disponíveis no <i>site</i> da disciplina	Ordinal

Tabela 39 - Variáveis relacionadas com a utilidade dos recursos

As variáveis relacionadas com a velocidade de acesso ao *site* do curso, constituintes do 4º grupo, estão apresentadas na Tabela 40:

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
ACISEP	Velocidade de acesso ao <i>site</i> da disciplina dentro do ISEP	Ordinal
ACFORA	Velocidade de acesso ao <i>site</i> da disciplina fora do ISEP	Ordinal

Tabela 40 – Variáveis relacionadas com a velocidade de acesso ao *site* da disciplina

As variáveis relacionadas com os conteúdos disponibilizados, segundo diferentes aspectos, estão apresentadas na Tabela 41:

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
CEXACT	Exactidão dos conteúdos disponibilizados	Ordinal
CADEQ	Adequabilidade dos conteúdos disponibilizados	Ordinal
CCOBER	Cobertura do programa da disciplina	Ordinal
CORG	Organização dos conteúdos disponibilizados	Ordinal
CASPECTO	Aspecto geral dos conteúdos disponibilizados	Ordinal

Tabela 41 - Variáveis relacionadas com os conteúdos disponibilizados

As variáveis relacionadas com a satisfação dos alunos (6º grupo) estão apresentadas na Tabela 42:

NOME	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE MENSURAÇÃO
BOMAPRO?	Esta variável tem o valor 1 se o aluno gostou da forma como as aulas decorreram, caso contrário tem o valor 0	Nominal
MAISED?	Esta variável tem o valor 1 se o aluno gostaria de participar em outras iniciativas em ensino distribuído, caso contrário tem o valor 0	Nominal
SATISF	Esta variável tem o valor 1 se o aluno ficou satisfeito com a iniciativa de APRO, caso contrário tem o valor 0. Esta variável foi construída com base nas duas anteriores, tendo o valor 1, apenas se as duas variáveis anteriores tiverem simultaneamente o valor 1	Nominal

Tabela 42 - Variáveis relacionadas com a satisfação dos alunos

5.3.3.2 Estudo das características

Neste capítulo são analisadas várias características da base de dados em estudo, nomeadamente a dispersão, a assimetria e o achatamento da amostra considerada. São utilizadas várias medidas de localização, como a média, a mediana e a moda. Também é averiguado se existem variáveis relacionadas e são verificadas quais as variáveis mais discriminantes das diversas classes consideradas, através da aplicação do teste de Kruskal-Wallis.

5.3.3.2.1 Medidas de localização, dispersão, assimetria e achatamento

Na Tabela 43 estão indicados os valores de várias medidas de localização para as variáveis do grupo I. Na Tabela 44 estão indicados os valores de várias medidas de dispersão, simetria e achatamento para estas variáveis.

	média	média ajustada a 5%	n° de casos	mediana	moda	frequência da moda	1° quartil	3° quartil
IDADE	21,955	22,244	44	20	19	15	19	22,5
SEXO			44		M	33		
FREQ_DN N			44		D	36		
COMFORORA			44		1	42		
INTFORA A			44		1	29		

Tabela 43 – Medidas de localização para as variáveis do grupo I

	valor mínimo	valor máximo	amplitude	distância interquartis	desvio padrão	variância	coeficiente de assimetria (skewness)	coeficiente de achatamento (kurtosis)
IDADE	18,8	41	23	3,5	5,189	26,928	2,254	4,975

Tabela 44 – Medidas de dispersão, assimetria e achatamento – grupo I

As medidas de localização, dispersão e assimetria para as outras variáveis estão apresentadas no Anexo G.

5.3.3.2.2 Correlação de Spearman

Será utilizado o coeficiente de correlação de Spearman (R_s) na realização do seguinte teste bilateral:

H0: As variáveis não estão associadas.

H1: As variáveis estão associadas.

Para amostras com mais de 30 casos, pode-se utilizar uma estatística de teste, baseada no coeficiente de correlação de Spearman, que quando H_0 é

verdadeira, segue uma distribuição t de Student com $N-2$ graus de liberdade ($N = n^\circ$ de casos).

A hipótese nula foi testada para todos os pares de variáveis com nível de mensuração pelo menos ordinal, considerando-se um nível de significância de 5%. Foram encontradas correlações entre mais de 300 pares de variáveis, pelo que a lista completa de todas as correlações encontradas é apresentada no Anexo H. A maior parte das correlações encontradas, prende-se com a dificuldade e a utilidade de ferramentas e recursos disponibilizados. Apenas para quatro dos recursos considerados neste estudo não se verificou uma correlação forte entre a utilidade e a dificuldade em utilizá-los: correio electrónico, apontamentos teóricos, exercícios resolvidos e trabalho final.

Na Tabela 45, apenas estão apresentadas as correlações entre pares de variáveis, em que uma das variáveis não está relacionada com a dificuldade ou a utilidade dos recursos disponibilizados, por ordem crescente de probabilidade de correlação:

	Nº de casos	R _s	t(N-2)	Probabilidade de erro
DINDICE & CORG	42	0,553	4,194	0,000
DEMAILE & CORG	42	0,545	4,116	0,000
DML & CEXACT	42	0,512	3,767	0,001
DLINKS & CORG	42	0,501	3,664	0,001
DEMAILI & CORG	42	0,486	3,516	0,001
DINDICE & CEXACT	42	0,486	3,513	0,001
UTPC & CORG	42	0,477	3,428	0,001
DAVISOS & CORG	42	0,474	3,403	0,002
DRESUMO & CORG	42	0,472	3,391	0,002
DTPC & IDADE	43	0,464	3,352	0,002
CADEQ & CCOBER	42	0,467	3,336	0,002
IDADE & ACISEP	43	-0,447	-3,203	0,003
CORG & UEXSR	42	0,451	3,192	0,003
DRESUMO & UINDICE	43	0,443	3,165	0,003

CORG:G & UEMAILE	42	0,440	3,095	0,004
CORG:G & UAPT	42	0,439	3,094	0,004
DEXSR SR & CEXACT	42	0,436	3,067	0,004
DEXSP SP & IDADE	43	0,431	3,057	0,004
IDADE DE & DAVISOS	43	0,425	3,003	0,005
CORG:G & UCOMPISE	42	0,428	2,993	0,005
CORG:G & URESUMO	42	0,421	2,937	0,005
DEXSR SR & CCOBER	42	0,418	2,909	0,006
DRESUBUMO & CCOBER	42	0,406	2,813	0,008
CORG:G & UDESAFIO	42	0,401	2,765	0,009
DLINKS KS & CADEQ	41	0,402	2,739	0,009
DEMAIIAILE & CCOBER	42	0,396	2,725	0,009
DNOTATASON & CORG	42	0,395	2,716	0,010
IDADE DE & DRESUMO	43	0,386	2,682	0,010
IDADE DE & UTPC	43	0,384	2,663	0,011
IDADE DE & UEXSP	43	0,372	2,563	0,014
DEXSR SR & CORG	42	0,376	2,563	0,014
UCOMPISE & CCOBER	42	0,370	2,521	0,016
IDADE DE & UDESAFIO	43	0,366	2,516	0,016
CORG:G & UEXSP	42	0,369	2,513	0,016
CEXACT & UINDICE	42	0,365	2,479	0,017
IDADE DE & DCOMPISE	43	-0,360	-2,474	0,018
UTRABFBF & CADEQ	41	0,360	2,408	0,021
CADEGEQ & CORG	41	0,358	2,391	0,022
UTRABFBF & CEXACT	42	0,352	2,378	0,022
DTRABFBF & CORG	42	0,350	2,364	0,023
CORG:G & UINDICE	42	0,346	2,333	0,025
DAPT & IDADE	43	0,341	2,320	0,025
DTRABFBF & CEXACT	42	0,345	2,322	0,025

UAPT & CCOBER	42	0,345	2,321	0,025
UDESAFIO & CADEQ	41	0,347	2,313	0,026
DFORUMD & CORG	42	0,343	2,309	0,026
DLINKS & CASPECTO	42	0,342	2,303	0,027
DQUEST & CEXACT	42	0,342	2,298	0,027
DAPT & CEXACT	42	0,339	2,276	0,028
URESUMO & CCOBER	42	0,338	2,270	0,029
CASPECTO & CORG	42	0,338	2,268	0,029
UML & CORG	42	0,335	2,247	0,030
CEXACT & UDESAFIO	42	0,334	2,239	0,031
DML & CASPECTO	42	0,334	2,238	0,031
DLINKS & CCOBER	42	0,332	2,224	0,032
DFORUMD & CADEQ	41	0,325	2,147	0,038
DFORUMD & CCOBER	42	0,320	2,134	0,039
UFORUMD & CEXACT	42	0,319	2,132	0,039
ACFORA & CEXACT	40	0,326	2,127	0,040
UML & CEXACT	42	0,318	2,120	0,040
DEMAILI & CADEQ	41	0,321	2,119	0,040
DINDICE & CASPECTO	42	0,315	2,101	0,042
CADEQ & CEXACT	42	0,314	2,091	0,043
UDESAFIO & CCOBER	42	0,314	2,088	0,043
IDADE & UQUEST	43	0,307	2,063	0,045
DLINKS & CEXACT	42	0,310	2,061	0,046
IDADE & UEXSR	43	0,306	2,058	0,046
DDESAFIO & IDADE	43	0,305	2,050	0,047
DDESAFIO & CORG	42	0,308	2,049	0,047
DQUEST & CASPECTO	42	0,307	2,043	0,048
DAVISOS & CCOBER	42	0,307	2,038	0,048

Tabela 45– Correlação entre pares de variáveis – 3º inquérito

Como pode ser observado na tabela anterior, quase sempre a idade teve um efeito positivo relativamente à classificação das ferramentas disponibilizadas, quer em relação à dificuldade, quer em relação à utilidade das mesmas. Mas foram os alunos com mais idade que classificaram pior a facilidade de utilização dos computadores do ISEP e a velocidade de acesso ao *site* da disciplina a partir do ISEP.

5.3.3.2.3 Tabelas de contingência

Vai ser aplicado o teste de independência de Qui-quadrado a algumas tabelas de contingência, para se verificar se duas variáveis estão ou não relacionadas. As hipóteses nulas e alternativa são as seguintes:

H_0 : As v s variáveis são independentes.

H_1 : As v s variáveis não são independentes.

Nos casos em que o teste de independência de Qui-quadrado não pode ser utilizado será aplicado o teste de Fisher.

Quando o número de linhas e de colunas da tabela de contingência for igual a 2, utilizar-se-á a estatística de teste do Qui-quadrado com a correção de Yates.

Pela aplicação dos testes apropriados (os detalhes estão apresentados no Anexo G), verificou-se que existe evidência ao nível de 5% que as seguintes variáveis não são independentes:

- SEXO e SATISF – Os alunos do sexo feminino mostraram maior satisfação com o curso do que os alunos do sexo masculino. Na realidade não houve nenhuma aluna a mostrar insatisfação com o curso.

As seguintes v s variáveis são consideradas independentes ao nível de 5%:

- FREQ_2_DN e SATISF;
- SATISF e IDADE.

5.3.3.2.4 Teste de Kruskal-Wallis

O teste de Kruskal-Wallis comprova a hipótese nula de que K amostras têm a mesma distribuição ou provêm de distribuições com a mesma mediana. A variável em estudo deve ter mensuração no mínimo ao nível ordinal.

Independentemente dos grupos considerados, para todas as variáveis utilizadas no teste de Kruskal-Wallis, será considerado um nível de significância $\alpha=0,05$. Sempre que a probabilidade associada ao valor observado de H não superar o nível de significância fixado, deve-se rejeitar H_0 em favor de H_1 . Também se o valor de H for inferior a $\chi^2_{1(5\%)} = 3.84$ (considera-se o número de graus de liberdade igual ao número de amostras menos uma unidade), a hipótese nula não pode ser rejeitada ao nível de significância de 5%.

5.3.3.2.4.1 Alunos satisfeitos/insatisfeitos

Neste caso a hipótese nula que vai ser testada é a seguinte:

H_0 : Não há grandes diferenças entre as duas amostras consideradas (casos para os quais SATISF=0 e casos para os quais SATISF=1) para cada uma das variáveis consideradas, ou seja, as diferenças que existem são apenas diferenças normais entre amostras aleatórias e as distribuições dos dados contidos nos diferentes grupos são idênticas.

Contra a hipótese:

H_1 : Há diferenças significativas entre os dois grupos considerados (SATISF=0 e SATISF=1) para cada uma das variáveis consideradas.

Os resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis às variáveis consideradas estão resumidos na Tabela 46, apresentados por ordem decrescente de poder discriminante das variáveis, mas apenas estão apresentadas as variáveis que melhor discriminam os alunos satisfeitos dos não satisfeitos (probabilidade associada ao teste inferior a 5%). Os alunos satisfeitos atribuíram melhor classificação aos factores em avaliação para as variáveis da Tabela 46.

Variável	Resultado do teste	Probabilidade associada ao teste
UEMAILE	$H(1, N=42) = 10,530$	0,001
DNOTASON	$H(1, N=42) = 7,447$	0,006
URESUMO	$H(1, N=42) = 6,151$	0,013
UTPC	$H(1, N=42) = 5,650$	0,018

UEXSP	H (1, N= 42) = 4,840	0,028
CORG	H (1, N= 42) = 4,649	0,031
UFORUMD	H (1, N= 42) = 4,491	0,034

Tabela 46 – Resultados do teste KW – SATISF

Em relação a aos conteúdos disponibilizados, verifica-se que foi a sua organização o aspecto mais apreciado pelos alunos satisfeitos. Em relação aos recursos tecnológicos, verifica-se que foi o facto de terem classificado de forma mais positiva a utilidade ou a facilidade de alguns, que caracterizou os alunos satisfeitos.

5.3.3.2.4.2 Alunos do sexo feminino/masculino

Neste caso a hipótese nula que vai ser testada é a seguinte:

H_0 : Não há grandes diferenças entre os dois grupos considerados (alunos do sexo feminino e alunos do sexo masculino), ou seja, as diferenças que existem são apenas diferenças normais entre amostras aleatórias e as distribuições dos dados contidos nos diferentes grupos são idênticas.

Contra a hipótese:

H_1 : Há diferenças significativas entre os dois grupos considerados.

Os resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis à variável SEXO, estão apresentados na Tabela 47, por ordem decrescente de poder discriminante das variáveis. Nas variáveis que constam dessa tabela, os alunos do sexo feminino classificaram o melhor os aspectos em avaliação do que os alunos do sexo masculino, de uma maneira que não pode ser atribuída a mera causalidade (considerado a um nível de significância de 5%).

Variável	Resultado do teste	Probabilidade associada ao teste
UAVAVISOS	H (1, N= 43) = 7,426	0,006
UAPAPT	H (1, N= 43) = 5,626	0,018
UEMAILE	H (1, N= 43) = 5,316	0,021
CCCCOBER	H (1, N= 43) = 5,257	0,022

CORG	H (1, N= 42) = 4,954	0,026
URESUMO	H (1, N= 43) = 4,478	0,034
ACFORA	H (1, N= 40) = 4,240	0,040
ULINKS	H (1, N= 43) = 3,987	0,046

Tabela 47 – Resultados do teste KW – SEXO

Anteriormente já se tinha verificado que as pessoas do sexo feminino utilizaram mais o correio electrónico interno ao LMS que suportou o funcionamento de APRO, e aplicado o teste de KW, observou-se algum poder discriminante da variável DEMAILI relativamente às duas classes em estudo (alunos cujo valor da variável SEXO é F e alunos cujo valor da variável SEXO é M), com as pessoas do sexo feminino a considerarem a aplicação de correio electrónico interno de mais fácil utilização, resultado que, no entanto, não pode ser considerado com significado estatístico perante o nível fixado de 5% ($H (1, N= 43) = 3,045$, com uma probabilidade de 8,1%).

5.3.3.2.4.3 Alunos diurnos/nocturnos

Neste caso a hipótese nula que vai ser testada é a seguinte:

H_0 : Não há grandes diferenças entre os dois grupos considerados (alunos diurnos e alunos nocturnos), ou seja, as diferenças que existem são apenas diferenças normais entre amostras aleatórias e as distribuições dos dados contidos nos diferentes grupos são idênticas.

Contra a hipótese:

H_1 : Há diferenças significativas entre os alunos diurnos e os nocturnos.

Os resultados da aplicação do teste de Kruskal-Wallis à variável FREQ_DN, estão apresentados na Tabela 48, por ordem decrescente de poder discriminante das variáveis. Nas variáveis que constam dessa tabela, para os alunos nocturnos a variável DTPC tem valores mais elevados, já a variável ACISEP tem valores mais pequenos, de uma maneira que não pode ser atribuída a mera causalidade (considerado um nível de significância de 5%).

Variável	Resultado do teste	Probabilidade associada ao teste
IDADE	$H(1, N=44) = 9,599$	0,002
ACISEP	$H(1, N=43) = 4,625$	0,032
DTPCPC	$H(1, N=43) = 3,955$	0,047

Tabela 48 – Resultados do teste KW – FREQ_DN

Como os alunos nocturnos são os que têm mais idade, verifica-se que as duas variáveis que apresentam correlações mais fortes com a variável IDADE, são duas das variáveis que melhor discriminam os alunos nocturnos dos diurnos: ACISEP e DTPC.

5.3.3.3 Conclusões da análise ao 3º inquérito

Na análise das respostas do último inquérito disponibilizado aos alunos, verificou-se a existência de variações na forma de classificação dos alunos, condicionadas principalmente pelas seguintes características: sexo e idade, que em geral tiveram um efeito positivo.

Os alunos satisfeitos classificaram de forma mais positiva a utilidade e a facilidade de utilização de algumas ferramentas e a organização dos conteúdos. Verificou-se ainda a existência de correlações com significado estatístico entre a utilidade e a facilidade de utilização de quase todas as ferramentas.

5.4 Resultados

Nesta secção apresentam-se os níveis alcançados em cada critério considerado, as potenciais variáveis de contexto encontradas e discutem-se os resultados alcançados na avaliação da disciplina de APRO.

5.4.1 Níveis alcançados nos critérios utilizados

Nas tabelas seguintes estão apresentados os vários critérios que foram utilizados, bem como os níveis que foram alcançados em APRO.

Neste primeiro estudo de validação da metodologia foram seleccionados todos os cinco aspectos cobertos pela mesma e alguns critérios são utilizados em mais do

que um aspecto. Mas para não haver repetição de informação, optou-se nessas situações por apresentar-se o critério apenas no primeiro aspecto mencionado.

Na Tabela 49 estão apresentados os níveis alcançados nos critérios utilizados para o aspecto "conteúdos":

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado	Nível alcançado
Número de erros ortográficos detectados, de forma automática ou não	Utilização de uma ferramenta automática	Não mais de 1 por cada 1000 palavras.	5 palavras em cada 1000 (considerada uma amostra constituída por 40 ficheiros)
Organização dos conteúdos (valor mediano)	Inquérito respondido pelos alunos	Nível 3	4
Organização dos conteúdos - existência de um índice das matérias tratadas	Registo em formulário	Deve existir	Sim
Organização dos conteúdos - existência de um resumo para cada unidade da matéria	Registo em formulário	Deve existir	Sim
Organização dos conteúdos - existência de um encadeamento (obrigatoriamente seguido ou sugerido)	Registo em formulário	Deve existir	Sim
Exactidão dos conteúdos (valor mediano)	Inquérito aos alunos	Nível 3	4
Exactidão dos conteúdos: nº de erros reportados	Registo em formulário	Nº total de erros/duração em horas < 5%	1,19%
Adequabilidade dos conteúdos (valor mediano)	Inquérito aos alunos	Nível 3	4
Cobertura que os conteúdos fazem do programa (valor mediano)	Inquérito aos alunos	Nível 3	4
Aspecto geral dos conteúdos (valor mediano)	Inquérito aos alunos	Nível 3	3

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado	Nível alcançado
Estilo comum n a todas as páginas Web ou documentos disponibilizados	Registo em formulário	Sim	Sim
Percentagem % de siglas utilizadas sem estarem d. definidas e publicadas	Registo em formulário	Nº de siglas sem definição/nº total de siglas<10%	0%
Número de exexemplos ou exercícios resolvidos	Registo em formulário	Nº total de exemplos/nº de exercícios propostos>=5%	13%

T: Tabela 49 – Resultados dos critérios referentes ao aspecto “conteúdos”

Na Tabela 5/50 estão indicados os resultados alcançados em cada critério utilizado para o aspecto “interacção”:

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado	Nível alcançado
Número mediariano de acessos ao site do curso	Registo de sistema do servidor Web	Comparativo	128
	Registo de sistema do LMS	Comparativo	118
Número mediariano de mensagens enviadas por cc cada aluno para o fórum de discussão	Registo de sistema	Comparativo	0
Número mediariano de mensagens enviadas por al alunos para alunos no fórum de discussão	Registo de sistema	Comparativo	0
Número mediariano de mensagens enviadas por cr correio electrónico	Registo de sistema	Comparativo	Correio electrónico externo ao LMS utilizado: 7,5

			Correio electrónico interno ao LMS utilizado: 0
Número mediano de mensagens do fórum de discussão lidas por cada aluno	Registo de sistema	Comparativo	10

Tabela 50 - Resultados dos critérios referentes ao aspecto “interacção”

Na Tabela 51 estão indicados os resultados alcançados em cada critério utilizado para o aspecto “tecnologia”:

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado	Nível alcançado	
Velocidade de acesso ao site (valor mediano)	Inquérito	Nível 3	Dentro do instituição de ensino: 3	
			Fora da instituição de ensino: 3	
Dificuldade de utilização de cada ferramenta tecnológica (valor mediano)	Inquérito	Nível 3	DFORUMD 4	DEXSR 4
			DEMAILI 4	DEXSP 4
			DEMAILE 4	DTPC 3
			DINDICE 4	DTRABF 3
			DRESUMO 4	DNOTASON 4
			DAPT 4	DDESAFIO 3
			DAVISOS 4	DCOMPISE 3
			DLINKS 4	DML 3
Utilidade cada ferramenta tecnológica (valor mediano)	Inquérito	Nível 3	UFORUMD 3	UEXSR 4
			UEMAILI 3	UEXSP 4
			UEMAILE 4	UTPC 4
			UINDICE 4	UTRABF 4
			URESUMO 4	UNOTASON 4
			UAPT 4	UDESAFIO 3
			UAVISOS 4	UCOMPISE 4
			ULINKS 4	UML 3
			UQUEST 3	

Número de queixas recebidas, relacionadas com os aspectos tecnológicos, tendo em conta a duração do curso	Registo em formulário	Comparativo	2 queixas
Percentagem de alunos que classificaram as ferramentas como muito difíceis de utilizar ³⁷	Inquérito	Comparativo	DAPT=1 2,33% DAVISO=1 2,33% DLINKS=1 2,33% DEXSP=1 2,33% DTPC=1 6,98% DTRABF=1 6,98% DNOTASON=1 2,33% DDESAFIO=1 4,65% DCOMPISE=1 6,98% DML=1 2,38%
Percentagem de alunos que não utilizaram uma ou mais ferramentas por não acharem útil (utilidade percebida das várias ferramentas) ³⁸	Inquérito	Comparativo	UFORUMD=1 4,65% UEMAIL=1 9,30% UEMAILE=1 2,33% UQUEST=1 2,33% UDESAFIO=1 9,30% UCOMPISE=1 2,33%
Problemas registados pelas aplicações informáticas utilizadas - fiabilidade do site: erros em páginas dinâmicas	Registo de sistema	Comparativo	Valor mediano: 46% das páginas dinâmicas consultadas pelos alunos resultaram em erro
Problemas registados pelas aplicações informáticas utilizadas - N° total de erros causados por acessos não autorizados (erro 40101)	Registo de sistema	Comparativo	Valor mediano: 1.123 erros
Problemas registados pelas aplicações informáticas utilizadas - N° total de erros causados por páginas Web não encontradas (erro 40404)	Registo de sistema	Comparativo	Valor mediano: 0
Problemas registados pelas aplicações informáticas utilizadas - N° total de erros não especificados (erro 40408)	Registo de sistema	Comparativo	Valor mediano: 1

Tabela 51 – Resultados dos critérios referentes ao aspecto “tecnologia”

³⁷ A ausência de alguma ferramenta na coluna correspondente significa que não houve nenhum aluno a classificá-la como muito difícil de utilizar.

³⁸ A ausência de alguma ferramenta na coluna correspondente significa que não houve nenhum aluno a classificá-la como muito pouco útil.

Na Tabela 52 estão indicados os resultados alcançados em cada critério utilizado para o aspecto "satisfação dos alunos":

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado	Nível alcançado
Nº de alunos que desistiram, excluídos os alunos que nunca participaram em NENHUMA actividade	Observação e registo	Comparativo	46 alunos: 45% dos alunos inscritos
Satisfação global dos alunos que não desistiram	Inquérito/entrevista	Comparativo	68% dos alunos satisfeitos a meio do semestre
			74% dos alunos satisfeitos no final do semestre
Satisfação global dos alunos que desistiram	Entrevista	Comparativo	2 alunos em 4 satisfeitos: 50%

Tabela 52 – Resultados dos critérios referentes ao aspecto "satisfação dos alunos"

Os resultados dos critérios referentes ao aspecto "sucesso dos alunos" estão apresentados na Tabela 53:

Critério	Forma de medida	Nível aconselhado	Nível alcançado
Percentagem de alunos aprovados, considerados apenas os alunos que não desistiram	Registo em formulário	50%	37 alunos aprovados em 46: 80% de aprovações
Melhorias detectadas relativamente aos conhecimentos que os alunos tinham no início do curso, ignorados os alunos desistentes	Testes iniciais e testes finais	Pelo menos 80% dos alunos devem melhorar os conhecimentos que detinham no início do curso	MERITO2>MERITO1 para 33 de 35 alunos que fizeram os testes iniciais e os testes finais: 94% dos alunos melhoraram os seus conhecimentos

Tabela 53 – Resultados dos critérios referentes ao aspecto "sucesso dos alunos"

5.4.2 Potenciais variáveis de contexto

As potenciais variáveis de contexto encontradas na primeira aplicação da metodologia estão agrupadas pelos diferentes aspectos avallados e são apresentadas nesta secção.

A única potencial variável de contexto para os critérios de avaliação do aspecto "conteúdos" é SEXO, com os alunos do sexo feminino a atribuírem melhor classificação a alguns critérios (ver Tabela 54).

Critério	Potenciais variáveis de contexto	Observações
Organização dos conteúdos	SEXO	Os alunos do sexo feminino tendencialmente classificam de forma mais positiva este critério
Cobertura que os conteúdos fazem do programa	SEXO	Os alunos do sexo feminino tendencialmente classificam melhor este critério

Tabela 54 – Potenciais variáveis de contexto para os critérios referentes ao aspecto "conteúdos"

Na Tabela 55 apresentam-se as potenciais variáveis de contexto que podem condicionar os resultados de alguns critérios relacionados com o aspecto "interacção":

Critério	Potenciais variáveis de contexto	Observações
Nº de acessos ao site	MERITO1	Os alunos com melhores conhecimentos anteriores ao nível das matérias do curso tendencialmente fazem mais acessos ao site
Número de mensagens de correio electrónico enviadas por cada aluno para os professores	SEXO	Os alunos do sexo feminino tendencialmente enviam mais mensagens
Número de mensagens enviadas por cada aluno para o fórum de discussão	MERITO1	Os alunos com melhores conhecimentos anteriores ao nível das matérias do curso eventualmente colocam mais artigos no fórum de discussão

Número de mensagens enviadas por alunos para alunos no fórum de discussão	NITENS1 MERITO1	e	Os alunos com melhores conhecimentos anteriores ao nível das matérias do curso podem eventualmente manter uma interação maior com outros alunos no fórum de discussão
Número de mensagens do fórum de discussão lidas por cada aluno	MERITO1 CLFIM1	e	Os alunos com melhores conhecimentos anteriores ao nível das matérias do curso eventualmente lêem mais artigos no fórum de discussão

Tabela 55 - Potenciais variáveis de contexto para os critérios referentes ao aspecto “interacção”

Para os critérios relacionados com o aspecto “tecnologia”, foram encontradas algumas possíveis variáveis de contexto que estão apresentadas na Tabela 56. Os alunos do sexo feminino qualificaram de forma mais favorável vários dos critérios utilizados, o efeito mesmo foi verificado para os alunos com mais idade, tendo havido apenas uma situação em que estes alunos classificaram pior um critério. Também o facto do aluno ser diurno ou nocturno não foi indiferente na classificação de alguns dos critérios.

Critério	Potenciais variáveis de contexto	Observações
Velocidade de acesso ao site	FREQ_DN	Os alunos nocturnos tendencialmente classificam pior este item, considerado o acesso dentro do ISEP (ACISEP)
Dificuldade de utilização de cada ferramenta tecnológica - DEMAILI	SEXO	Os alunos do sexo feminino tendencialmente classificam melhor a facilidade de utilização do <i>email</i> interno do LMS
Dificuldade de utilização de cada ferramenta tecnológica - DRESUMO	IDADE	Os alunos com mais idade tendencialmente classificam melhor a facilidade de utilização dos resumos
Dificuldade de utilização de cada ferramenta tecnológica - DAPT	IDADE	Os alunos com mais idade tendencialmente classificam melhor a facilidade de utilização dos apontamentos teóricos
Dificuldade de utilização de cada ferramenta tecnológica - DAVISOS	IDADE	Os alunos com mais idade tendencialmente classificam melhor a facilidade de utilização dos avisos

Dificuldade de utilização de cada ferramenta tecnológica - DEXSP	IDADE	Os alunos com mais idade tendencialmente classificam melhor a facilidade de utilização dos exercícios propostos
Dificuldade de utilização de cada ferramenta tecnológica - DTPC	IDADE	Os alunos com mais idade tendencialmente classificam melhor a facilidade de utilização dos trabalhos extra-aula
	FREQ_DN	Os alunos nocturnos tendencialmente classificam melhor a facilidade de utilização dos trabalhos extra-aula
Dificuldade de utilização de cada ferramenta tecnológica - DDESAFIO	IDADE	Os alunos com mais idade tendencialmente classificam melhor a facilidade de utilização dos desafios
Dificuldade de utilização de cada ferramenta tecnológica - DCOMPISE	IDADE	Os alunos com mais idade tendencialmente classificam pior a facilidade de utilização dos computadores da instituição onde estudam
Utilidade de cada ferramenta tecnológica - UEMAILE	SEXO	Os alunos do sexo feminino tendencialmente classificam melhor a utilidade da ferramenta de correio electrónico tradicional
Utilidade de cada ferramenta tecnológica - URESUMO	SEXO	Os alunos do sexo feminino tendencialmente classificam melhor a utilidade da ferramenta "resumos da matéria"
Utilidade de cada ferramenta tecnológica - UAPT	SEXO	Os alunos do sexo feminino tendencialmente classificam melhor a utilidade da ferramenta "apontamentos teóricos"
Utilidade de cada ferramenta tecnológica - UAVISOS	SEXO	Os alunos do sexo feminino tendencialmente classificam melhor a utilidade da ferramenta "avisos"
Utilidade de cada ferramenta tecnológica - ULINKS	SEXO	Os alunos do sexo feminino tendencialmente classificam melhor a utilidade da ferramenta "links"
Utilidade de cada ferramenta tecnológica - UQUEST	IDADE	Os alunos com mais idade tendencialmente classificam melhor a utilidade da ferramenta "questionários de avaliação"
Utilidade de cada ferramenta tecnológica - UEXSR	IDADE	Os alunos com mais idade tendencialmente classificam melhor a utilidade da ferramenta "exercícios resolvidos"

Utilidade de cada ferramenta tecnológica - UEXSP	IDADE	Os alunos com mais idade tendencialmente classificam melhor a utilidade da ferramenta "exercícios propostos"
Utilidade de cada ferramenta tecnológica - UTPC	IDADE	Os alunos com mais idade tendencialmente classificam melhor a utilidade da ferramenta "trabalhos extra-aula"
Utilidade de cada ferramenta tecnológica - UDESAFIO	IDADE	Os alunos com mais idade tendencialmente classificam melhor a utilidade da ferramenta "desafios"

Tabela 56 – Potenciais variáveis de contexto para os critérios referentes ao aspecto “eficiência tecnológica”

Na Tabela 57 apresenta-se uma possível variável de contexto para o critério “satisfação dos alunos que não desistiram”: a variável SEXO, apesar de não terem sido encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os alunos do sexo masculino e os do sexo feminino no 2º inquérito, havia já uma prevalência feminina que se manifestou de forma significativa na análise das respostas do último inquérito.

Critério	Potenciais variáveis de contexto	Observações
Satisfação global dos alunos que não desistiram	SEXO	Pessoas do sexo feminino tendencialmente demonstram maior satisfação com o ensino distribuído

Tabela 57 – Potenciais variáveis de contexto para os critérios referentes ao aspecto “satisfação dos alunos”

Para o critério “Percentagem de alunos aprovados, considerados apenas os alunos que não desistiram”, não foram encontradas potenciais variáveis de contexto, mas constataram-se várias diferenças na forma de utilização dos vários recursos entre os alunos aprovados e os alunos reprovados, mesmo excluídos os alunos desistentes. Como apenas dois alunos não melhoraram os seus conhecimentos, valor muito pouco significativo, não foram realizados testes estatísticos com vista a determinar as variáveis que melhor descreviam as duas classes: alunos que melhoraram e alunos que não melhoraram.

5.4.3 Discussão dos resultados

Na avaliação da disciplina de APRO, das três variáveis de contexto específicas - sexo, conhecimentos anteriores na área da matemática e conhecimentos anteriores em programação de computadores - a última foi a que influenciou de forma mais significativa a classificação final dos alunos mas também a taxa de desistência da disciplina, algo que não tinha sido previamente equacionado. Tal não se deveu exclusivamente às dificuldades de acompanhamento da disciplina, uma vez que o primeiro acesso que fizeram ao *site* da disciplina foi mais tardio. Mesmo os alunos que desistiram numa fase mais avançada do funcionamento da disciplina, fizeram menor uso dos vários recursos disponíveis do que restantes. Duas explicações foram avançadas: os alunos desistentes são naturalmente menos activos ou estavam menos motivados para a disciplina. Os vários dados recolhidos não permitem, sem margem para dúvidas, exprimir uma das hipóteses como a mais provável.

A caracterização dos conhecimentos anteriores dos alunos na área da matemática através de uma variável nominal, que simplesmente diz se os alunos tem ou não determinada disciplina desta área em atraso, não foi propriamente uma escolha para este estudo, mas antes a solução conseguida em tempo útil, depois de excluídas outras. Assim, não fica totalmente afastada a possível importância dos conhecimentos na área da matemática para o sucesso ou não da disciplina, nem um primeiro e único estudo poderia fazê-lo.

Os conhecimentos anteriores dos alunos na área da programação de computadores influenciaram de forma positiva a utilização de vários recursos. Podem ter funcionado como uma motivação adicional para as pessoas tentarem fazer com sucesso a disciplina e logo terem utilizado mais as ferramentas. Outra explicação possível para tal fenómeno pode ser o facto desses alunos terem tido maior facilidade na utilização das várias ferramentas e, como tal, terem-nas usado com maior regularidade.

Verificou-se e que os alunos nocturnos obtiveram melhores notas no exame final da disciplina e as melhores classificações finais, apesar de não terem evidenciado igual desempenho nas notas de frequência. Em relação a este facto, há alguns aspectos a mencionar:

- 1º - Os alunos nocturnos são os que mais escolhem o curso de Engenharia Informática do ISEP como 1ª opção no ingresso ao ensino superior, o que

pode significar uma maior definição do curso que desejam frequentar, o que pode ter algum reflexo no rendimento destes alunos. Segundo McIntyre (1997), os alunos com mais idade tendem a escolher tópicos com mais interesse ou significado, tendo em consideração os seus percursos anteriores. Outra possível explicação para tal fenómeno pode ser o facto deste curso de Informática ser dos poucos, senão o único, a funcionar em regime nocturno em instituições públicas do ensino superior³⁹.

- 2º - Na entrevista a alguns professores que já deram aulas a alunos diurnos e nocturnos, verificou-se que existe a ideia, baseada apenas na sua experiência lectiva, que os alunos nocturnos são mais aplicados e, ou desistem relativamente cedo de determinada disciplina ou conseguem sucesso às disciplinas que estão a frequentar;
- 3º - As turmas dos alunos nocturnos são turmas menos numerosas que as dos alunos diurnos e este pode ser um dos factores que contribuiu para as diferenças nas classificações nos exames finais entre os alunos diurnos e nocturnos.
- 4º - Os alunos nocturnos são alunos trabalhadores-estudantes, têm uma faixa etária maior que os seus congéneres diurnos e de facto não têm tanto tempo para realizar os trabalhos que foram exigidos e que contribuíram para a classificação de frequência. Esta pode ser uma explicação para o facto dos alunos nocturnos, apesar de terem claramente obtido melhores classificações no exame, não terem tido igual desempenho na frequência da disciplina.

A par destas considerações, Uwe (1995) menciona que os alunos com mais idade, característica dos alunos nocturnos, têm uma capacidade de aprendizagem superior a dos alunos mais novos. Com tantas desigualdades entre os alunos nocturnos e os diurnos, é difícil saber quais as que contribuíram para a diferença na classificação final destes alunos.

As pessoas do sexo feminino utilizaram mais as ferramentas de correio electrónico e também as classificaram como mais úteis do que os alunos do sexo masculino, de uma forma e de acordo com os testes estatísticos utilizados, que não parece se dever à mera causalidade. Se os primeiros estudos prediziam uma atitude mais negativa frente às TIC por parte das pessoas do sexo feminino, os estudos mais

³⁹ Quando este estudo foi realizado era obrigatório estar a trabalhar para realizar a inscrição no curso nocturno, e portanto não parece que o facto dos alunos nocturnos terem apresentado uma nota na prova específica mais baixa, tenha sido determinante na escolha do curso nocturno.

recentes mostram uma mudança que Arbaugh (2000) atribui entre outros factores, ao facto de o uso de computadores se ter expandido e as mulheres terem adquirido uma maior experiência na utilização desse recurso e diminuir assim o seu nível de ansiedade. Também é mencionado que o facto de os alunos terem computador em casa, torna as diferentes atitudes relativamente à tecnologia condicionadas pelo sexo dos alunos negligenciáveis. Arbaugh (2000) sugere que os homens utilizam as ferramentas de comunicação de uma forma competitiva, enquanto as mulheres utilizam-nas como uma forma de aumentar a colaboração, percebendo as formas de comunicação electrónica como meios que permitem que todos comuniquem de forma equitativa.

O facto das mulheres terem mostrado maior satisfação com o curso pode dever-se à perspectiva feminina do ensino à distância (Brunner, 1991) como uma forma de ligar pessoas partilhando um mesmo objectivo, favorecida neste curso pela maior participação feminina em algumas formas de comunicação electrónicas.

Alguns critérios ficaram além dos níveis aconselhados, e outros, apesar de se ter aconselhado uma análise comparativa e na ausência de dados sobre edições anteriores do curso, verificou-se que ficaram claramente além dos valores desejáveis. Assim, alguns aspectos que devem ser melhorados são os seguintes:

- A reedacção do material de apoio: o número de erros ortográficos encontrados deverá diminuir em edições posteriores. No entanto, salienta-se que muitos dos erros encontrados ficaram a dever-se a falta de espaços entre palavras, o que a ferramenta de correcção ortográfica automática assinala imediatamente como um erro, visto o resultado ser uma palavra desconhecida. E efectivamente é um erro, mas pela sua característica, mais do que incompetências graves ao nível linguístico das pessoas que prepararam os conteúdos, revela a necessidade de um cuidado acrescido nesta preparação;
- Nº de erros relacionados com ferramentas tecnológicas: registou-se um número elevado de erros do tipo "acesso não autorizado" e erros em páginas dinâmicas no curso em análise. Está ser confirmado se é um problema na geração de páginas dinâmicas do próprio LMS que serviu de suporte ao curso que acarreta um número elevado de erros de acessos não autorizados. No entanto, outras possibilidades para estes erros estão a ser testadas e verificadas, com o intuito de resolver este problema;

- Duas ferramentas: “*email* interno” e “*desafio*”, foram classificadas por cerca de 9% dos alunos como muito pouco úteis. Na realidade os alunos utilizaram com maior regularidade aplicações de correio electrónico externas ao LMS utilizado, pelo que não sentiram necessidade de utilizar a aplicação interna ao LMS de suporte as aulas, mas não é grave haver duas ferramentas com as mesmas funções: os alunos podem escolher a mais conveniente. Também a ferramenta “*desafio*”, foi pouco utilizada, talvez pelo momento em que foi disponibilizada: no início das férias da Páscoa;
- O nível de desistências: mais de metade dos alunos desistiram da disciplina. Este valor apesar de elevado, é habitual nesta disciplina, mas merece uma reflexão séria.

Em relação aos objectivos específicos que se pretendiam atingir com a utilização de uma metodologia de avaliação, de uma forma resumida podem ser feitas as seguintes apreciações:

- **“Verificar se os alunos têm/tiveram uma experiência de aprendizagem agradável e eficaz”** – De 5 alunos que desistiram, apenas 2 não gostaram da forma como a disciplina decorreu. Em dois momentos temporais distintos, pelo menos 68% dos alunos estavam satisfeitos, valor que foi considerado positivo na discussão final dos resultados.
A taxa de aprovações foi de 80% e verificou-se que 94% dos alunos melhoraram os seus conhecimentos, valores que excluem os alunos desistentes. Além dos conhecimentos anteriores dos alunos, verificou-se que os alunos inscritos nas turmas menos numerosas, obtiveram melhores classificações. A redução do número de alunos por turma, poderia propiciar um aumento do nível de conhecimentos adquiridos pelos alunos.
A taxa de desistências a disciplina manteve-se alta e este aspecto tem de ser equacionado. O facto dos alunos terem terminado o 1º semestre com insucesso a disciplina e terem iniciado outra vez a frequência a disciplina, sem um período alargado de pausa⁴⁰, eventualmente não lhes favorece a motivação.
- **“Verificar se os meios tecnológicos utilizados são/foram adequados ao público-alvo, quer relativamente à dificuldade de utilização das várias ferramentas ao dispor dos alunos, quer relativamente à utilidade dessas ferramentas como proporcionadoras de uma aprendizagem efectiva”** – A

⁴⁰ Exactamente no dia em que as aulas de APRO no 2º semestre começaram, os alunos souberam as suas classificações finais do 1º semestre à esta disciplina.

maior parte dos critérios para o aspecto "tecnologia" foram bem classificados e para muitas das ferramentas, não houve nenhuma aluno a classificá-la como muito difícil ou muito pouco útil.

A aplicação da metodologia permitiu a detecção de alguns problemas descritos anteriormente, entre os quais um número elevado de erros em páginas *Web* dinâmicas. Como mencionado no Capítulo 4, Volery (2000) classifica a tecnologia como um dos aspectos mais importantes que pode afectar a efectividade do ensino distribuído com utilização da Internet. Verificou-se que os alunos para os quais estava registado um número de erros em páginas dinâmicas mais elevado, foram maioritariamente os que, na pergunta do segundo questionário relacionada com o tipo de ensino que teriam escolhido caso tivessem essa possibilidade no início do semestre, responderam que teriam optado pelo ensino tradicional, apenas com aulas presenciais. Assim, observou-se que os problemas tecnológicos afectaram negativamente a satisfação dos alunos.

Um dos objectivos definidos para o aspecto "tecnologia" consistia em verificar se os alunos que mais utilizam as ferramentas tecnológicas, obtêm melhores classificações e confirmou-se que sim nesta primeira iniciativa. No entanto, as suas melhores notas não podem ser imputadas directamente ao uso da tecnologia, pois conforme discutido anteriormente, os alunos com as melhores classificações à APRO, foram os que tinham melhores conhecimentos anteriores, e poderiam estar naturalmente mais motivados para a disciplina;

- **"Reconhecida a importância que as matérias e a discussão das mesmas tem na aprendizagem, verificar se os conteúdos disponibilizados foram apropriados e verificar o nível de interacção mediada pela tecnologia entre todos os intervenientes"** - Excepto o número de erros ortográficos detectados, todos os critérios relacionados com os conteúdos ficaram ao nível do critério inicialmente aconselhado, ou acima. Verificou-se ainda, através das respostas dadas no último questionário da disciplina, que os alunos satisfeitos apreciaram especialmente a organização dos conteúdos. Em relação a interacção, verificou-se que as ferramentas disponibilizadas não foram muito utilizadas. Por exemplo, a ferramenta "fórum de discussão", apesar dos resultados obtidos em alguns critérios, foi bastante utilizada, mas de certa forma "dominada" por um número restrito de alunos como é uma forma de trocarmos conhecimentos e partilharmos dúvidas, e o número mediano de 10 mensagens lidas por cada aluno, mostra que

apesar de terem sido poucos os que participaram de forma mais activa, esta ferramenta foi apreciada mas também por um número reduzido de alunos. De 41 alunos (valor da moda para a variável ARTLIDOS) que não leram nenhum artigo do fórum de discussão, apesar de serem principalmente alunos desistentes (32 alunos), houve 9 alunos que não utilizaram esta ferramenta entre os alunos que não desistiram.

A pouca utilização das ferramentas de interacção seria de se esperar num curso em que professores e alunos encontram-se com regularidade, estando os alunos em contacto constante uns com os outros em outras disciplinas.

Foram encontradas várias relações entre as variáveis utilizadas e foram detectados alguns problemas, inclusive algumas das relações encontradas fornecem elementos que ajudam ou podem ajudar na compreensão dos problemas encontrados. Assim, é plausível concluir que também os objectivos genéricos a atingir com a utilização da metodologia foram claramente atingidos.

5.5 Conclusões

A metodologia proposta nesta dissertação de mestrado foi aplicada com sucesso e foram atingidos os objectivos genéricos e específicos previstos através da sua utilização. As técnicas utilizadas permitem fornecer indicações que não são simplesmente detectadas pelo senso comum. Por exemplo, o facto dos alunos que desistem da disciplina fazerem um primeiro acesso ao *site* da disciplina mais tardio, de uma forma significativa do ponto de vista estatístico, indicia que o processo de desistência dos alunos inicia-se mais cedo do que seria de supor e este fenómeno não pode ser imputado inteiramente ao próprio funcionamento da disciplina.

No entanto, é importante observar-se que os testes estatísticos, e foram utilizados vários ao longo deste trabalho, justamente porque incidem sobre um processo estatístico, não autoriza conclusões "duras". Mesmo quando se rejeita determinada hipótese, existe sempre uma probabilidade não nula, desta rejeição ser errónea. Já o facto de se encontrar determinadas relações em determinado número de estudos, permite uma outra amplitude na análise dos resultados.

Foram encontradas várias relações entre variáveis que permitiram caracterizar múltiplas situações, mas a interpretação destas relações, ainda que possa ajudar

na compreensão de diversos problemas, deve ser feita de uma forma bastante cuidadosa. Esta primeira aplicação da metodologia teve algumas limitações que são discutidas no capítulo seguinte, mas em suma permitiu verificar a sua exequibilidade e a sua validade.

6 Conclusões

Neste capítulo avalia-se o trabalho desenvolvido no âmbito desta dissertação de mestrado e mencionam-se os objectivos que foram concretizados. Enumeram-se as limitações da primeira aplicação prática da metodologia proposta e por último, referem-se alguns aspectos que poderão estar na base de um trabalho futuro na área de Avaliação de Ensino Distribuído.

6.1 Trabalho realizado

Realizou-se um estudo teórico sobre a avaliação em ensino e sobre o ensino distribuído, numa primeira fase, que depois incidiu na avaliação de ensino distribuído, com a pesquisa e o estudo dos projectos marcantes nesta área, alguns apresentados nesta dissertação de mestrado. Foram analisados os seus aspectos mais importantes e as suas limitações. Assim, conseguiu-se uma base sólida que permitiu o desenvolvimento de uma metodologia de avaliação para aplicação em cursos de curta duração em ambiente de ensino distribuído.

A metodologia proposta foi implementada numa disciplina do 1º ano de Engenharia Informática e as suas quatro fases foram aplicadas ao longo de um semestre lectivo numa meta-avaliação da própria metodologia. Os resultados conseguidos no primeiro estudo de validação realizado, apresentados no capítulo

anterior, foram positivos, tendo sido atingidos os objectivos pretendidos com a utilização da metodologia.

6.2 Objectivos Alcançados

A metodologia sugerida nesta dissertação de mestrado utiliza métodos quantitativos e qualitativos, e embora não se detendo na análise de alunos como indivíduos singulares, permite resumir grandes quantidades de dados de avaliação, fornecendo resultados que podem aconselhar alterações, e mesmo justificá-las, ou seja, a utilização da metodologia apresentada nesta dissertação permite não só encontrar falhas, mas também sugerir possíveis causas para essas falhas.

Na primeira aplicação prática da metodologia, foram encontrados resultados que sugerem algumas alterações em futuras edições do curso avaliado. Mas alguns resultados, mais genéricos, aconselham uma reflexão profunda mesmo em outros cursos, como por exemplo, a possível necessidade de um maior cuidado no nivelamento dos conhecimentos dos alunos no início de um curso e o equacionamento de turmas mais reduzidas.

Na base da metodologia desenvolvida esteve um estudo teórico que teve como objectivo não só o conhecimento do estado da arte na área da avaliação em geral e da avaliação de ensino distribuído em particular, mas também a selecção e a fundamentação das técnicas adoptadas no trabalho prático. Um efeito lateral deste estudo foi a aquisição de conhecimentos relevantes na área da avaliação de ensino distribuído, especialmente no sentido em que a sua aplicação permitirá a evolução da metodologia desenvolvida para uma solução futura que se pretende mais completa e efectiva.

6.3 Limitações do primeiro estudo de validação

O número de casos disponíveis para algumas variáveis era demasiado reduzido para permitir resultados estatísticos robustos, nomeadamente alguns testes em que eram comparados alunos do sexo feminino com alunos do sexo masculino, o que se deve ao facto da relativa pequena representação de estudantes femininos em cursos de Engenharia e a metodologia proposta foi testada numa disciplina de um

curso de Engenharia. Mas como é óbvio, a proporção de alunos do sexo feminino ou masculino não é uma característica que possa ser controlada numa situação real.

Os critérios utilizados não são indicadores absolutamente fiáveis do que se pretende medir. Por exemplo, o critério "número de acessos ao *site*" para se medir a interacção alunos/conteúdos não é 100% fiável: um aluno pode gravar os conteúdos e disponibilizá-los a um colega de curso, que por sua vez poderia consultar todos os materiais sem ter feito nenhum acesso ao curso, o que não será propriamente a situação mais usual, mas esta possibilidade não pode ser posta de parte. Este aspecto pode ser minorado tentando-se conseguir uma grande pluralidade de pontos de vista, pela recolha de dados através de diferentes fontes.

A disciplina que foi avaliada com a metodologia proposta nesta dissertação de mestrado, é por algumas razões bastante específica. Nos anos lectivos anteriores, só podiam inscrever-se à disciplina de Algoritmia e Programação no 2º semestre os alunos cuja primeira inscrição à disciplina tivesse ocorrido no semestre anterior, ou seja, os alunos que estavam a tentar fazer a disciplina há mais de um ano podiam apenas fazê-la na edição do primeiro semestre. No ano lectivo 2001/2002, passou-se a permitir que qualquer aluno que tivesse a disciplina em atraso, pudesse inscrever-se na edição do 2º semestre e pela primeira vez frequentaram esta segunda edição da disciplina. Também pela primeira vez a disciplina funcionou em ambiente de ensino distribuído. Portanto, não foi realizada uma análise comparativa do funcionamento da edição do curso avaliado com outras anteriores, por não fazer sentido.

Teria sido interessante do ponto de vista de uma avaliação, haver dois grupos distintos no primeiro estudo de validação da metodologia desenvolvida: um grupo de teste que teria feito o curso, avaliado segundo a metodologia proposta, que tem subjacente um forte monitorização do curso, e um grupo de controlo que teria feito o mesmo curso, mas sem ser aplicada qualquer metodologia de avaliação. No final seriam comparados os resultados e as conclusões que as pessoas a trabalhar com os diferentes grupos obteriam. Se ambos os grupos fizessem as mesmas propostas de melhorias a introduzir e identificassem os mesmos problemas: poder-se-ia concluir que eram utilizados vários recursos e a metodologia de nada servia, pois a aplicação da metodologia não apresentava vantagens. Este seria um verdadeiro e útil teste para a metodologia proposta. Mas além das dificuldades

em se realizar tal estudo sem variações de quaisquer outras condições, esta situação seria impensável do ponto de vista ético: metade dos alunos a serem acompanhados num processo de avaliação ao longo do curso, e outra metade sem qualquer processo de avaliação, numa situação que pedagogicamente prejudicaria o último grupo.

Também alguns problemas organizacionais, como a inexistência de uma cultura de partilha de dados ou informação, trouxe algumas dificuldades para a concretização deste trabalho, especificamente durante a fase de implementação da metodologia.

6.4 Trabalho Futuro

Pretende-se continuar a utilizar a metodologia para a avaliação de cursos ministrados em ambiente de ensino distribuído, pois foi realizado apenas um estudo de validação, o que apesar de ter sido deveras importante, é manifestamente insuficiente para uma metodologia que se pretende que seja aplicada a qualquer curso de curta duração. Este trabalho só tem a beneficiar se testado em várias iniciativas de diferentes instituições e áreas, e por durante alguns anos.

Pretende-se automatizar algumas fases da metodologia. Desta forma seria possível reduzir o tempo despendido necessário na sua aplicação.

Também a comparação de cursos é outra das melhorias a introduzir na metodologia, mais especificamente na aplicação que se pretende desenvolver, especialmente útil quando na metodologia está prevista uma análise comparativa para alguns critérios. Este aperfeiçoamento poderia ainda fornecer várias informações úteis, por exemplo permitiria verificar se nos cursos nos quais houve uma maior ininteracção entre os intervenientes, o nível de retenção ou desistência dos alunos tinha sido menor, entre outras análises que poderiam ser realizadas.

Referências bibliográficas

- S. Alexander (2001). *E-learning developments and experiences*. Education + Training, volume 43, n., pág. 240-248;
- Almeida e Carmo (1994). *Ensino Superior à distância em Portugal*. Universidade Aberta, Portugal;
- V. L. Almstrum et al (1996). *Evaluation: turning technology from toy to tool*. ACM SIGSE Bulletin, Proceeding of the conference on Integrating Technology into Computer Science Education, June 1996, volume 28 - n. S', pág. 201-217;
- R. Alves (2001). *E-learning: Novos modelos de aprendizagem*. Recursos Humanos e Organizações, vol. 1, Cadernos Management do Semanário Económico nº 746 de 27/4/2001, Portugal, pág. 59-62;
- V. S. Andrade (2002). *A aposta nas pessoas*. Caderno Emprego, jornal Expresso de 28 de Setembro de 2002, pág. 1;
- J. B. Arbaugh (2000). *An Exploratory Study of the Effects of Gender on Student Learning and Class Participation in a Internet-Based MBA Course*. Management Learning, vol. 31(4), pp. 533-549;
- P. Bacsich, C. Ash, K. Boniwell and L. Kaplan (1999). *The Costs of Networked Learning*. Sheffield Hallam University. Outubro de 1999;
- B. Bloom et al (1971). *Handbook on Formative and Sumative Evaluation of Student Learning*. New York: McGraw-Hill;

J. Brown e P. Duguid (1991). *Organizational Learning and Communities-of-practice: Towards a Unified View of Working, Learning, and Innovation*. *Organizational Science*, vol. 2, n. 1, Fevereiro de 1991, pág. 40-57;

C. Brunner (1991). *Gender and Distance Learning*. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, pp. 133-145. Beverly Hills, CA: Sage. Apud. J. B. Arbaugh (2000). *An Exploratory Study of the Effects of Gender on Student Learning and Class Participation in a Internet-Based MBA Course*. *Management Learning*, vol. 31(4), pp. 533-549;

J. M. Canavizarro (2000). *Teorias e Paradigmas Organizacionais*. Editora Quarteto, Portugal;

J. Cardinet (1986). *Évaluation Scolaire et Mesure*. De Boeck-Wesmael, Bruxelas;

C. Carvalho (2001). *Uma proposta de Ambiente Distribuído*. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho;

R. E. Clark (1989). *Evaluating Distance Learning Technology*. Final Draft Prepared at the invitation of the United States Congress, Office of Technology Assessment;

R. Cooper e R. S. Kaplan (1998). *The promise and Peril of Integrated Cost Systems*. *Harvard Business Review*, vol. 76, n. 4, p. 109;

J. Cos (2000). *Cost-Benefit Analysis in Different Training Models: A Corporate Approach to Web Based Training*. *WBLE: Web-Based Learning Environments*, Francisco Restivo & Lúgia Ribeiro, editores, pág. 164-167;

M. J. Croy (1998). *Distance education, individualization, and the demise of the university*. *Technology In Society*, 20(1998), pág. 317-326;

J. S. Daniel (1996). *Mega-Universities and knowledge Media: Technology Strategies for Higher Education*. Kogan Page (Editor), ISBN: 0749426349;

R. Eiras (2002). *A batalha da formação*. *Guia Emprego do Jornal Expresso*, 12/10/02, pág. 16;

R. Eiras (2002a). *Formação aumenta produtividade*. Caderno Emprego do Jornal Expresso, 26/10/02, pág. 1 e 11;

S. Ehrmann (1999). *Studying teaching, learning and technology: a tool kit from the Flashlight programme*. Active Learning, 9, 36-39

R. Evans, S. Murray, M. Daily, e R. Hall (2000). *Effectiveness of an Internet-Based Graduate Engineering Management Course*. Journal of Engineering Education, Janeiro de 2000, pág. 63-71;

A. D. Figueiredo (2000). *Web-Based Learning - Largely Beyond Content*. WBLE Web-Based Learning Environments. Francisco Restivo, Lígia Ribeiro, editores, FEUP edições, pág. 85-88;

P. Gilroy, P. Long, M. Rangercroft e T. Tricker (2001). *Evaluation and the invisible student*. Quality Assurance in Education, vol. 9, n. 1, pág. 14-21;

P. Honey (2001). *E-learning: a performance appraisal and some suggestions for improvement*. The learning Organization, vol. 8, n. 5, pág. 200-202;

L. Huberman (1979). *História da Riqueza do Homem*, Zahar Editores, Brasil, pág.194;

F. Hurst (2001). *The Death of Distance Learning*. Educause Quaterly, número 3, pág. 58-60;

A. Jones et al (1996). *Evaluation of computer assisted learning at the Open University-fifteen years on*. Computers and Education, 26 (1-3), pág. 5-15;

D. L. Kirkpatrick (1994). *Evaluating training programs: The four levels*. San Francisco: Berret-Koehler Publishers;

C. Mann(1998). *Quality assurance in distance education: The surrey MA (TESOL) experience*. Distance Education, vol. 19, number 1, pág. 7-22;

R. Mason (2001). *Time is the New Distance? An Inaugural Lecture*. The Open University, Milton Keynes, February 14, 2001. Apud S. Alexander (2001). *E-learning developments and experiences*. Education + Training, vol. 43, número 4/5, pág. 240-248;

B. McClellanad (2001). *Digital learning and teaching: evaluation of developments for students in higher education*. European Journal of Engineering Education, volume 26, número 22, pág. 107-115;

J. C. Medinca (1999). *Economic Efficiency in Open and Distance Learning. Socio-economics of virtual universities: experiences from Open and Distance Higher education in Europe*. Gerhard E. Ortner & Friedhelm Nickolmann (editores), Deutscher Studien Verlag-Weinheim. ISSN 3892718954;

G. Natriello (1987). *The Impact of Evaluation Processes on Students*. Educational Psychologist, 22(2), pág. 155-175;

S. Palmer (2000). *On- and off-campus computer usage in engineering education*. Computers & Education, 34(2000), pág. 141-154 ;

M. Q. Patton (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, CA: Sage;

M. Q. Patton (1988). *Paradigms and Pragmatism: in Fetterman D. M. (ed), Qualitative Approaches to Evaluation in Education: The Scientific Revolution*. New York: Praeger;

F. Pedro (2002). *Formação à distância chega às autarquias*. Jornal Expresso, caderno Emprego, 12/10/2002, pág. 1 e 6;

J. J. Phillips (1997). *Return on investment in training and performance improvement programs*. Houston, TX: Gulf Publishing Company;

F. Ramos e H. Caixinha (2001). *Seminário "E-learning: Conceção e Gestão de Sistemas"*. Ceentro Cultural de Belém, Lisboa, 27 de Junho de 2001;

T. C. Reeves (2002). *Enhancing E-Learning Assessment and Evaluation Strategies*. Proceedings of Elearn 2002 World Conference on E-learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education, Montreal, Canada, 15-19 Outubro, 2002, pág. 806-811;

A. Ribeiro e L. Ribeiro (1989). *Planificação e Avaliação do Ensino-Aprendizagem*. Universidade Aberta;

I. Roffle (2002). *E-learning: engagement, enhancement and execution*. Quality Assurance in Education, volume 10, número 1, pág. 40-50;

A. Rossett (2001). *The ASTD e-learning handbook: Best practices, strategies, and case studies for an emerging field*. New York: McGraw Hill. Apud: T. C. Reeves (2002). *Enhancing E-Learning Assessment and Evaluation Strategies*. Proceedings of Elearn 2002 World Conference on E-learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education, Montreal, Canada, 15-19 Outubro, 2002, pág. 806-811;

A. Santos (2000). *Ensino à distância & Tecnologias de Informação: E-learning*. FCA, Dezembro de 2000. ISSN 9727222323;

M. Scriven (1967). *The Methodology of Evaluation*. In R. Tyler, R.M. Gagné e M. Scriven (Eds). *Perspectives of Curriculum Evaluation*, 39-83. AERA Monograph Series on Curriculum Evaluation (1). Chicago: Rand Mac Nally;

L. Silva (1999). *Student Satisfaction: The Consumers' Side of Higher Distance Education. Socio-economics of virtual universities: experiences from Open and Distance Higher education in Europe*. Gerhard E. Ortner & Friedhelm Nickolmann (editores), Deutscher Studien Verlag-Weinheim pág. 123-137;

R. E. Stake (1977). *An approach to the evaluation of instructional programs (program portrayal v analysis)*. In M. & H. D. Partlett (eds.), *Beyond the Numbers Game*, London: Macmillan, pág. 161-162;

D. L. Stufflebeam (1971). *Educational evaluation and decision making*. Bloomington, IN: Phi Delta Kappa;

D. L. Stufflebeam (1995). *Evaluación sistemática: Guía teórica y práctica*. Espanha;

R. Tyler (1949). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago: University of Chicago. (1976), *Princípios Básicos de Curriculum e Ensino*. Porto Alegre: Globo;

A. Tolmie e J. Boyle (2000). *Factors influencing the success of computer mediated communication (CMC) environments in university teaching: a review and case study*. *Computers & Education*, 34 (2000), pág. 119-140;

M. Uwe (1995). *Considerations on the didactic organization of further education measures: the leaning capabilities of adult learners within the context of further*

education. *European Journal of Engineering Education*, volume 18, pág. 403-26.
Apud: G. Kacabouridis e D. Link (2001). *Quality assessment of continuing education short courses*. *Quality Assurance in Education*, 9(2), pág. 103-109;

D. Vines (19998). *Large-scale distance learning initiatives*. *Campus-Wide Information Systems*, vol. . 15, número 4, 1998, pág. 137-141;

T. Volery, D. Lord (2000). *Critical success factor in online education*. *The International Journal of Educational Management*, vol. 14, nº 5, pág. 216-223;

J. F. Welsh, S. Dey (2002). "Quality measurement and quality assurance in higher education". *Quality Assurance in Education*, volume 10, número 1, pág. 17-25;

C. Williamson, J. Bernhard, K. Chamberlin (2000). *Perspectives on an Internet-Based Synchronous Distance Learning Experience*. *Journal of Engineering Education*, Janeiro de 2000, pág. 53-61;

B. C. Wilson, S. Shrock (2001). *Contributing to Success in a Introductory Computer Science Course: A Study of Twelve Factors*. *ACM SIGCSE 2001*, volume 2, n. 1, pp. 184-188.

Referências bibliográficas *online*

J. M. Fernandes e I. Leiria (2002). Entrevista com Christopher Woodhead: "O controlo do Estado sobre as escolas não leva nem a um melhor ensino, nem a melhores resultados". *Jornal Público* de 10/11/2002. Disponível em <http://ultimahora.publico.pt/shownews.asp?id=195272&idCanal=74> (consultado em 11/11/2002);

N. Hara e R. Kling (1999). *Students' Frustrations with a Web-Based Distance Education Course - First Monday*. Dezembro de 1999. Disponível em http://www.firstmonday.org/issues/issue4_12/hara/index.html. (consultado em 17/10/01);

INOFOR (2001). *INOFOR apresenta conclusões do estudo: "A Qualidade em Portugal: tendências, qualificações e formação"*. Disponível em: http://www.inofor.pt/calendario/conclusao_qualidade_portugal.htm. (consultado em 16/9/2002);

G. Klass (2000). *Plato as Distance Education Pioneer: Status and Quality Threats of Internet Education*. *First Monday*, vol. 5, n. 7. Disponível em http://www.firstmonday.org/issues/issue5_7/klass/index.html (consultado em 17/10/01);

D. Laurillard (1988). *Evaluating the contribution of information technology to students' learning*. D. Miall (ed.), *Evaluating information technology in the arts and humanities*. Proceedings, Birmingham, Computers in Teaching Initiative Support Service, pág. 39-40. Apud: S. Wills e C. McNaught (1996). *Evaluation of Computer Based Learning in Higher Education*. *Journal of Computing in Higher Education*, 7(2), 106-128. Disponível em <http://cedir.uow.edu.au/NCODE/evaluation/JCHEeval.html> (consultado em 27/4/2002);

M. McIntyre (1997). *The Web as an Effective Tool for Adult Learners*. Disponível em <http://www.i.tcm.com/trdev/mcintyre.htm> (consultado em 28/9/2001);

M. Moore (1989). *Three types of interaction*. The American Journal of Distance Education, volume 3, number 2, pág. 1-6. Disponível em http://www.i.ajde.com/Contents/vol3_2.htm (consultado em 10/11/2001);

M. Moore (1999). *Monitoring and Evaluation*. The American Journal of Distance Education, volume 13, número 2. Disponível em <http://www.e.ed.psu.edu/acsde/ajde/ed132.asp> (consultado em 10/11/2001);

M. R. Parlett e D. Hamilton (1972). *Evaluation as illumination: a new approach to the study of innovative programmes*. Workshop em Cambridge, Centre for research in the educational sciences, University of Edinburgh. Apud S. W. Draper (1995). *Integrative evaluation: An emerging role for classroom studies of CAL*. Disponível em <http://staff.ppsy.gla.ac.uk/~steve/IE.html> (consultado em 27/4/02);

M. Q. Patton (1998). *An EIT Special Guest... Michael Quinn Patton*. Disponível em <http://www.c.outreach.uiuc.edu/cter/eit/center/news/guests/patton.html> (consultado em 17/7/02);

T. Reeves. *Evaluating What Really Matters in Computer-Based Education*. Disponível em <http://www.educationau.edu.au/archives/cp/reeves.htm> (consultado em 15/7/02);

E. Scanlon, A.A. Jones, J. Barnard, J. Thompson e J. Calder (2000). *Evaluating information and communication technologies for learning*. Educational Technology & Society 3(4) 2000. Disponível em http://ifets.ieeee.org/periodical/vol_4_2000/scanlon.html (consultado em 25/1/02);

M. Scriven (1980). *The Evaluation of College Teaching*. Syracuse, N. Y.: National Dissemination Center, Syracuse University School of Education. Apud W. Shadish (1998). *Some evaluation questions*. Practical Assessment, Research & Evaluation, 6(3). Disponível em <http://ericae.net/pare/getvn.asp?v=6&n=3> (consultado em 8/10/2001);

J. M. Smith (2001). *Blended Learning: An old friend gets a new name*. Executive Update, Março de 2001. Disponível em:

<http://www.gwsae.org/Executiveupdate/2001/March/blended.htm> (consultado em 23/1/2002);

B. Wong (2002). *Mérito vai decidir financiamento das Escolas Profissionais*. Caderno de Educação do Jornal Público, 8/11/02. Disponível em <http://jornal.publico.pt/2002/11/08/Educação/B05.html> (consultado em 8/11/02);

B. Wong (2002a). *Alunos portugueses são piores a aplicar o que aprendem na escola*. Caderno de Educação do Jornal Público, 27/11/02. Disponível em <http://jornal.publico.pt/2002/11/27/Educação/B01.html> (consultado em 27/11/02).

Bibliografia consultada

R. Guimarães e J. Cabral (1977). *Estatística*. McGRAW-HILL;

J. P. Marques de Sá (1993) – *Análise de Dados: Apontamentos das aulas teóricas*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto;

B. Murteira (1993). *Estatística Descritiva: Análise Exploratória de Dados*. McGRAW-HILL, volume II;

S. M. Ross (1987). *Introduction to probability and statistics for engineers and scientists*. John Wiley & Sons;

S. Siegel (1977). *Estatística não-paramétrica*. McGRAW-HILL;

TeRG Projects. *The Costs of Networked Learning*. Disponível em: <http://www.shu.ac.uk/cnl/>

The TLT Group. *Flashlight Program for the Study and Improvement of Educational Uses of Technology*. Disponível em: <http://www.tltgroup.org/programs/flashlight.html>;

SPIEGEL, Murray R. – *Probabilidade e Estatística*. McGRAW-HILL, 1977.

Anexo A : 1° inquérito



INQUÉRITO AOS ALUNOS

Este inquérito destina-se a fazer um estudo da percepção dos alunos em relação à introdução de *e-learning* no ISEP, de acordo com o Plano de Desenvolvimento 2001-06. Pretende-se ainda identificar o perfil tecnológico dos alunos, bem como o impacto desta metodologia de ensino em diversas variáveis, como por exemplo, no aproveitamento. **Agradecemos a sua colaboração neste estudo.**

Nota: O conteúdo das respostas ao inquérito terá um carácter confidencial, não sendo relevante para o estudo a identificação individual dos alunos.

I - Perfil Individual

1.1 Idade : _____ 1.2 Sexo: Feminino Masculino
1.3 Disciplina que está a frequentar: APRO LP1

1.4 O curso de Engenharia Informática do ISEP foi a sua 1ª opção (no acesso ao ensino superior)?
Sim Não

Se não:

1.4.1 Qual foi a sua 1ª opção (mencione por favor o nome do curso e da instituição)?

1.5 Qual foi a sua nota na **prova específica de Matemática** realizada para entrada no ISEP? _____(0-20)

2- Perfil Tecnológico

2.1 Quando entrou para o ISEP já tinha computador em casa? Sim Não

Se sim:

2.1.1 Para que tipo de actividades habitualmente utilizava computador nessa altura?

2.2 Quando entrou para o ISEP já tinha ligação à Internet a partir da sua residência? Sim Não

2.3 Quando entrou para o ISEP já tinha acesso regular à Internet a partir de outra local, além da sua residência?

Sim (indique o local) Não

2.4 Tem ligação à **Internet** a partir da sua residência? Sim Não

Se sim:

2.4.1 Que tipo de ligação?

LAN Modem RDIS Netcabo
 ADSL Outra: _____ Não sei

2.5 Deve os seus **conhecimentos** de informática geral, sobretudo:

A auto-aprendizagem À aprendizagem com amigos
 A cursos de formação

2.6 Quando entrou para o ISEP já tinha conhecimentos de programação de computadores?

Sim Não

Se sim:

2.6.3.1 Onde adquiriu esses conhecimentos?

No ensino secundário, na escola Num curso de formação

Outro: _____

2.3.3.2 Que linguagens de programação aprendeu? _____

2.7 (Assinale com um X)

	Computador	CD-ROM/ DVD	WWW	eMail	Chat	Grupos discussão	Vídeo conferencia	Outro:____
Já utilizou, para qualquer fim, os seguintes meios...								
Gostaria de receber formação nestas tecnologias...								

3 - Perfil de e-Learning

3.1 Está familiarizado com os conceitos de **Ensino à Distância/e-learning**? Sim Não

3.2 Já **participou**, de alguma forma, em iniciativas na área? Sim Não

3.2.1 Descrição sucinta: _____

3.3 Está **interessado em participar** de alguma forma em iniciativas na área? Sim Não

3.4 (Assinale com um X)

	Computador	CD-ROM/ DVD	WWW	eMail	Chat	Grupos discussão	Vídeo conferencia	Outro:____
Já teve conhecimento da utilização dos seguintes meios no Ensino...								
Já utilizei os seguintes meios para o Ensino...								
Estas tecnologias podem ser um meio a utilizar para complementar a formação presencial no ISEP...								

OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO

Agradecemos a sua colaboração

Anexo B : 2° inquérito

Inquérito

Name:

Number of Questions: 8

Falta um mês para as aulas terminarem e gostaríamos de saber a sua opinião sobre a forma como a disciplina de Algoritmia e Programação está a decorrer neste semestre lectivo, de forma a podermos eventualmente realizar alterações. Por favor, preencha o questionário com sinceridade. Não há respostas certas nem erradas.

Muito obrigada pela sua colaboração

Question 1 (0 points)

Utiliza a ferramenta Forum de Discussão?

- 1. Sim.
- 2. Não, porque não sei utilizar.
- 3. Não, porque não acho útil.
- 4. Não, por outra razão.

Question 2 (0 points)

Utiliza a ferramenta correio electrónico (interno e/ou externo à aplicação)?

- 1. Sim.
- 2. Não, porque não sei utilizar.
- 3. Não, porque não acho útil.
- 4. Não, por outra razão.

Question 3 (0 points)

Utiliza a ferramenta questionários de avaliação?

- 1. Sim.
- 2. Não, porque não sei utilizar.
- 3. Não, porque não acho útil.
- 4. Não, por outra razão.

Question 4 (0 points)

Utiliza a ferramenta resumos da matéria?

- 1. Sim.
- 2. Não, porque não sei utilizar.

- 3. Não, porque não acho útil.
 - 4. Não, por outra razão.
-

Question 5 (0 points)

Utiliza a ferramenta apontamentos teóricos?

- 1. Sim.
 - 2. Não, porque não sei utilizar.
 - 3. Não, porque não acho útil.
 - 4. Não, por outra razão.
-

Question 6 (0 points)

Agora que já sabe como estão a decorrer as aulas de Algoritmia e Programação, se no início deste semestre lectivo, pudesse ter escolhido como iria funcionar a disciplina, o que teria escolhido?

- 1. Ensino tradicional (a forma como decorreu no 1º semestre)
 - 2. Ensino misto (aulas presenciais e aulas em regime de *elearning*)
-

Question 7 (0 points)

Gostaria que outras disciplinas pudessem funcionar da forma como está a decorrer APRO agora no 2º semestre?

- 1. Sim
 - 2. Não
-

Question 8 (0 points)

Indique por favor comentários/sugestões relativamente à aspectos que gostaria de ver melhorados, mas também sobre aspectos que esteja a achar especialmente interessantes.

Anexo C : 3° Inquérito

INQUÉRITO AOS ALUNOS DE ALGORITMIA E PROGRAMAÇÃO

Este inquérito será utilizado na avaliação da iniciativa de elearning realizada na disciplina de Algoritmia e Programação no 2º semestre.

Agradecemos a sua colaboração neste estudo.

Nota: O conteúdo das respostas ao inquérito terá um carácter confidencial, não sendo relevante para o estudo a identificação individual dos alunos.

I - Perfil Individual

- 1.1 Idade : _____
- 1.2 Sexo: Feminino Masculino
- 1.3 Regime de frequência: Diurno Nocturno
- 1.4 Tem acesso à algum **computador** fora do ISEP para a realização de trabalhos escolares?
 Sim Não
- 1.5 Tem acesso à **Internet** fora do ISEP para a realização de trabalhos escolares?
 Sim Não

II – Avaliação tecnológica

2.1 Como avalia as ferramentas e as tarefas/recursos disponibilizados em relação aos aspectos especificados, utilizando a escala apresentada para cada um dos aspectos?

DIFICULDADE DE UTILIZAÇÃO

Escala:

1-Muito difícil 2-Difícil 3-Razoável 4-Fácil
5-Muito fácil

- | | |
|---|-------|
| 1. Fórum de Discussão | _____ |
| 2. Correio electrónico do WebCT | _____ |
| 3. Correio electrónico externo ao WebCT | _____ |
| 4. Índice de conteúdos | _____ |
| 5. Resumos da matéria | _____ |
| 6. Apontamentos teóricos | _____ |
| 7. Avisos | _____ |
| 8. Links com informação adicional | _____ |
| 9. Questionários de avaliação | _____ |
| 10. Exercícios semanais resolvidos | _____ |
| 11. Exercícios semanais propostos | _____ |
| 12. Exercícios semanais a entregar ao professor | _____ |
| 13. Trabalho final | _____ |
| 13. Notas <i>online</i> | _____ |
| 14. Desafios | _____ |
| 15. Computadores das salas do ISEP | _____ |
| 16. <i>Mailing list</i> APRO | _____ |

UTILIDADE

Escala:

1-Sem interesse 2-Com pouco interesse
3-Razoável 4- Útil 5- Muito útil

- | | |
|---|-------|
| 1. Fórum de Discussão | _____ |
| 2. Correio electrónico do WebCT | _____ |
| 3. Correio electrónico externo ao WebCT | _____ |
| 4. Índice de conteúdos | _____ |
| 5. Resumos da matéria | _____ |
| 6. Apontamentos teóricos | _____ |
| 7. Avisos | _____ |
| 8. Links com informação adicional | _____ |
| 9. Questionários de avaliação | _____ |
| 10. Exercícios semanais resolvidos | _____ |
| 11. Exercícios semanais propostos | _____ |
| 12. Exercícios semanais a entregar ao professor | _____ |
| 13. Trabalho final | _____ |
| 13. Notas <i>online</i> | _____ |
| 14. Desafios | _____ |
| 15. Computadores das salas do ISEP | _____ |
| 16. <i>Mailing list</i> APRO | _____ |

2.2 Como avalia o **tempo de acesso** à página Web da disciplina, quando acedida a partir dos laboratórios do ISEP?

- Muito lento Lento Razoável Rápido Muito rápido

2.3 Como avalia os **tempos de acesso** à página Web da disciplina, quando acedida de **fora** do ISEP?

- Muito lento Lento Razoável Rápido Muito rápido

III – Avaliação de Conteúdos

Por favor, avalie os conteúdos disponibilizados segundo à escala apresentada:

Escala:

1-Muito mau 2-Mau 3-Razoável 4-Bom 5-Muito bom

3.1 **Exactidão, correcção** – Refere-se à correcção da informação disponibilizada, ao número de erros encontrados no material disponibilizado, etc. _____

3.2 **Adequabilidade** - Refere-se ao nível de adequação dos conteúdos ao público-alvo, quer relativamente ao vocabulário utilizado, quer em relação à conformidade com a língua utilizada: _____

3.3 **Cobertura da matéria** - Refere-se ao facto de ter sido oferecida toda a informação essencial para a frequência com sucesso da disciplina, quer através de apontamentos teóricos, resumos, exercícios propostos e resolvidos, bibliografia sugerida, *links*, etc... _____

3.4 **Organização** -- Refere-se à facilidade em encontrar e utilizar a informação pretendida: _____

3.5 **Aspecto gráfico** – Refere-se à forma como foi apresentada toda a informação relacionada com a disciplina, se foi agradável em termos visuais ou não: _____

IV – Interesse noutras iniciativas

4.1 Gostou de participar na iniciativa de elearning realizada em Algoritmia e Programação?

- Sim Não

4.2 Estaria interessada/o em participar em outras iniciativas na área de elearning no ISEP?

- Sim Não

Por favor, deixe os seus comentários ou sugestões:

Agradecemos a sua colaboração

Anexo D : Análise dos dados do primeiro inquérito

Os detalhes sobre as tabelas de contingência utilizadas para o primeiro inquérito são apresentados neste anexo.

D.1 Tabelas de contingência

A Tabela 74 é a tabela de contingência que relaciona as variáveis SEXO e EAD? e na Tabela 59 estão alguns dados relativos à aplicação do teste de independência de Qui-quadrado corrigido à tabela de contingência, que permite rejeitar H_0 ou seja as variáveis SEXO e EAD? não são independentes ao nível de significância de 5%.

	EAD?=1	EAD? =0
SEXO="F"	1	6
SEXO="M"	0	41

Tabela 58 – Tab. Contingência – SEXO e EAD?

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	1	6	7
Percentagem do total	2,083%	12,500%	14,583%
Frequências, linha 2	0	41	41
Percentagem do total	0,000%	85,417%	85,417%
coluna - totais	1	47	48
Percentagem do total	2,083%	97,917%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,1458	
Teste bilateral		p= ,1458	

Tabela 59 - Teste de independência para os dados da Tabela 58

Existe evidência de que as variáveis SEXO e COMP são independentes ao nível de 5% (ver Tabela 60 e Tabela 61).

	COMP=1	COMP =0
SEXO="F"	4	3
SEXO="M"	36	5

Tabela 60 – Tab. Contingência – SEXO e COMP

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	4	3	7
Percentagem do total	8,333%	6,250%	14,583%
Frequências, linha 2	36	5	41
Percentagem do total	75,000%	10,417%	85,417%
coluna - totais	40	8	48
Percentagem do total	83,333%	16,667%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0795	
Teste bilateral		p= ,0795	

Tabela 61 - Teste de independência para os dados da Tabela 60

Existe evidência ao nível de 5% de que as variáveis SEXO e COMPINT são independentes ao nível de 5% (ver Tabela 62 e Tabela 63)

	COMPINT=1	COMPINT =0
SEXO="F"	2	5
SEXO="M"	28	13

Tabela 62 – Tab. Contingência – SEXO e COMPINT

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	2	5	7
Percentagem do total	4,167%	10,417%	14,583%
Frequências, linha 2	28	13	41

Percentagem do total	58,333%	27,083%	85,417%
coluna - totais	30	18	48
Percentagem do total	62,500%	37,500%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0586	
Teste bilateral		p= ,0863	

Tabela 63 - Teste de independência para os dados da Tabela 62

Verifica-se que o sexo dos alunos não influenciou na escolha do curso de Engenharia Informática do ISEP como primeira opção no ingresso ao ensino superior, considerado um nível de significância de 5% (ver Tabela 64 e Tabela 65).

	CURSO=1	CURSO >1
SEXO="F"	4	3
SEXO="M"	31	10

Tabela 64 – Tab. Contingência – SEXO e CURSO

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	4	3	7
Percentagem do total	8,333%	6,250%	14,583%
Frequências, linha 2	31	10	41
Percentagem do total	64,583%	20,833%	85,417%
coluna - totais	35	13	48
Percentagem do total	72,917%	27,083%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,2782	
Teste bilateral		p= ,3695	

Tabela 65 - Teste de independência para os dados da Tabela 64

Também verifica-se que o sexo dos alunos não influenciou na escolha de um curso não relacionado com Informática como primeira opção no ingresso ao ensino superior, considerado um nível de significância de 5% (ver Tabela 66 e Tabela 67).

	CURSO=3	CURSO <3
SEXO="F"	3	4
SEXO="M"	4	37

Tabela 66 – Tab. Contingência – SEXO e CURSO

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	3	4	7
Porcentagem do total	6,250%	8,333%	14,583%
Frequências, linha 2	4	37	41
Porcentagem do total	8,333%	77,083%	85,417%
coluna - totais	7	41	48
Porcentagem do total	14,583%	85,417%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0534	
Teste bilateral		p= ,0534	

Tabela 67 - Teste de independência para os dados da Tabela 66

A tabela de contingência que relaciona as variáveis IDADE e EMAIL1 é a Tabela 68 e na Tabela 69 estão alguns dados relativos à aplicação do teste de independência de Qui-quadrado corrigido à tabela de contingência, que permitem rejeitar H_0 ao nível de significância de 5%, ou seja, existe evidência ao nível de 5% de que as variáveis consideradas não são independentes.

	EMAIL1=1	EMAIL1>1
IDADE>=20	19	3
IDADE<20	28	0

Tabela 68 – Tab. Contingência – IDADE e EMAIL1

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	19	3	22
Porcentagem do total	38,000%	6,000%	44,000%

Frequências, linha 2	28	0	28
Percentagem do total	56,000%	0,000%	56,000%
coluna - totais	47	3	50
Percentagem do total	94,000%	6,000%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0786	
Teste bilateral		p= ,0786	

Tabela 69 – Teste de independência para os dados da Tabela 68

Existe evidência ao nível de 5% de que as variáveis Q_EAD? e COMPTRAB são independentes (ver Tabela 70 e Tabela 71):

	Q_EAD?=1	Q_EAD?=0
COMPTRAB=1	32	3
COMPTRAB=0	10	4

Tabela 70 – Tab. Contingência – Q_EAD? e COMPTRAB

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	32	3	35
Percentagem do total	65,306%	6,122%	71,429%
Frequências, linha 2	10	4	14
Percentagem do total	20,408%	8,163%	28,571%
coluna - totais	42	7	49
Percentagem do total	85,714%	14,286%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0914	
Teste bilateral		p= ,0914	

Tabela 71 – Teste de independência para os dados da Tabela 70

A tabela de contingência que relaciona as variáveis COMP e PROG? é a Tabela 72 e na Tabela 73 estão alguns dados relativos à aplicação do teste de independência de Qui-quadrado corrigido à tabela de contingência, que

permitem rejeitar H_0 ao nível de significância de 5%, ou seja, existe evidência ao nível de 5% cde que as variáveis consideradas não são independentes.

	COMP=1	COMP=0
PROG?=1	12	0
PROG?=0	28	9

Tabela 72 – Tab. Contingência – COMP e PROG?

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	12	0	12
Percentagem do total	24,490%	0,000%	24,490%
Frequências, linha 2	28	9	37
Percentagem do total	57,143%	18,367%	75,510%
coluna - totais	40	9	49
Percentagem do total	81,633%	18,367%	
p exacto de Fisher, teste unilaterial		p= ,0606	
Teste bilateral		p= ,0898	

Tabela 73 – Teste de independência para os dados da Tabela 72

Anexo E : Análise de dados não anônimos

Neste Anexo E estão os detalhes da análise de dados não anônimos recolhidos para avaliação da disciplina de APRO no 2º semestre de 2001/2001.

E.1 Medidas de localização, dispersão, assimetria e achatamento

Na Tabela 74 estão indicados os valores de várias medidas de localização para as variáveis do grupo II. Na Tabela 75 estão indicados os valores de várias medidas de dispersão, simetria e achatamento para essas variáveis.

	média	média ajustada a 5%	nº de casos	Mediana	moda	frequência da moda	1º quartil	3º quartil
DVARS2			46		1	45		
DVARNS2			46		1	32		
CICLO2			46		1	44		
LEITURA2			46		1	39		
ESCRITA2			46		1	43		
DECISAO2			46		1	45		
MANVEC2			46		1	34		
DEFEST2			46		1	32		
UTEST2			46		1	29		
CHF2			46		1	26		
RETF2			46		0	28		
ESPARG2			46		1	27		
NITENS2			46	9	12	9	7	11
MERITO2			46	28	40	9	18	35
DVARS1			56		1	44		
DVARNS1			56		0	42		
CICLO1			56		múltipla			
LEITURA1			56		0	37		
ESCRITA1			56		1	30		

DECISAO1			56		0	34		
MANVEC1			56		0	47		
DEFEST1			56		0	53		
UTEST1			56		0	51		
CHF1			56		0	47		
RETF1			56		0	35		
ESPARG1			56		0	43		
NITENS1			56	4	4	13	2	5
MERITO1			56	9	0	8	3	14,5
CLF2	12,760	13,45	54	12	14	9	11	15
CLEX2	99,717	10,56	46	10	múltipla		7	13
CLFINAL2			103		100	49		
CLFIM2	111,891	12,5	46	12	10	8	10	14
APROV?			103		0	66		
CLFIM1	66,523	7,05	56	6,833	múltipla		4,969	8,429
FEZ_EX1?			103		1	56		
MELHOR_N			103		100	68		

Tabela 74 – Medidas de localização para as variáveis do grupo II

	valor mínimo	valor máximo	amplitude	distância interquartis	desvio padrão	variância	coeficiente de assimetria (skewness)	coeficiente de achatamento (kurtosis)
NITENS2	2	12	10	4				
MERITO2	5	40	35	17				
NITENS1	0	10	10	3				
MERITO1	0	31	31	11,5				
CLF2	5	19	14	4	3,63	13,17	-0,12	-0,39
CLEX2	1	16	15	6	3,75	14,03	-0,30	-0,42
CLFIM2	6	17	11	4	3,02	9,12	-0,12	-0,97
CLFIM1	0,65	11,06	10,41	3,46	2,60	6,78	-0,52	-0,21

Tabela 75 - Medidas de dispersão, assimetria e achatamento – grupo II

Na Tabela 76 estão indicados os valores de várias medidas de localização para as variáveis do grupo III. Na Tabela 77 estão indicados os valores de várias medidas de dispersão, simetria e achatamento para essas variáveis.

	média	média ajustada a 5%	n° de casos	Mediana	moda	frequência da moda	1° quartil	3° quartil
FEZ_INQ?			103		0	72		
T_INQ	352,571	418,52	28	232	66	3	128,5	418,5
Q1			31		4	18		
Q2			31		1	20		
Q3			31		1	24		
Q4			31		1	28		
Q5			31		1	24		
Q6			31		2	26		
Q7			31		1	21		
SATISF			31		1	21		

Tabela 76 - Medidas de localização para as variáveis do grupo III

	valor mínimo	valor máximo	amplitude	distância interquartis	desvio padrão	variância	coeficiente de assimetria (skewness)	coeficiente de achatamento (kurtosis)
T_INQ	11	1845	1834	290	377,1	142190,2	2,64	8,70

Tabela 77 - Medidas de dispersão, assimetria e achatamento – grupo III

Na Tabela 78 estão indicados os valores de várias medidas de localização para as variáveis do grupo IV. Na Tabela 79 estão apresentados os valores de várias medidas de dispersão, simetria e achatamento para essas variáveis.

	média	média ajustada a 5%	n° de casos	mediana	moda	frequência da moda	1° quartil	3° quartil
P_ACESSCO	26-Fev	27-Fev	89	22-Fev	22-Fev	19	21-Fev	27-Fev
ULTIMO_AA	11-Jun	17-Jun	89	25-Jun	múltipla		09-Mai	15-Jul
N°_ACCESS			103	118	0	14	39	234
ARTLIDOS :			103	10	0	41	0	58
ARTPOSTO			103	0	0	81	0	0
RESP_DIS			103	0	0	92	0	0
PERG_DIS			103	0	0	91	0	0
C_LMS			103	0	0	89	0	0
C_EXT_EN			32	7,5	6	7	5,5	12
C_EXT_RE			30	2,5	1	8	1	5
HOMEPAGE			103	35	0	14	16	62
ORGPAGE :			103	17	0	20	5	29
CONT_PAGG			103	43	0	16	14	82
W_HITS			103	1196	1123	6	1123	1311
W_HITS_S			103	128	0	13	25	394
W_HITS_F			103	1124	1124	13	428	1132
VISITAS			103	26	0	13	11	57
W_TMED			90	0:12:09:30	múltipla		0:08:07	0:16:20
H_M_FDS			90	2	0	27	0	7
DIA_ACT			90	22-Mai	múltipla	6	4-Mar	25-Jun
DP_ERROR			90	46	0	11	0	85
E401			101	1123	1123	13	429	1131
E404			103	0	0	84	0	0
E408			103	1	1	68	0	1

Tabela 78 - Medidas de localização para as variáveis do grupo IV

	valor mínimo	valor máximo	amplitude	distância interquartis	desvio padrão	variância	coeficiente de assimetria (skewness)	coeficiente de achatamento (kurtosis)
P_ACESSO	20-Fev	22-Abr	61	6	10,90	118,77	3,66	14,98
ULTIMO_A	26-Fev	31-Jul	155	67	42,57	1812,57	-0,70	-0,66
N°_ACESS	0	464	464	195				
ARTLIDOS	0	134	134	58				
ARTPOSTO	0	24	24	0				
RESP_DIS	0	6	6	0				
PERG_DIS	0	6	6	0				
C_LMS	0	17	17	0				
C_EXT_EN	1	26	25	6,5				
C_EXT_RE	0	12	12	4				
HOMEPAGE	0	166	166	46				
ORGPAGE	0	85	85	24				
CONT_PAG	0	210	210	68				
W_HITS	0	3102	3102	188				
W_HITS_S	0	2670	2670	369				
W_HITS_F	0	1177	1177	704				
VISITAS	0	206	206	46				
W_TMED	0	0:36:33	0:36:33	0:08:13				
H_M_FDS	0	25	25	7				
DIA_ACT	20-Fev	31-Jul	161	113				
DP_ERROR	0	100	100	85				
E401	422	1176	754	702				
E404	0	9	9	0				

Tabela 79 - Medidas de dispersão, assimetria e achatamento – grupo IV

Na Tabela 80 estão indicados os valores de várias medidas de localização para as variáveis do grupo V. As 3 variáveis do grupo V são nominais, pelo que não faz

sentido, apresentarem-se as medidas de dispersão, assimetria e achatamento para nenhuma variável desse grupo.

	média	média ajustada a 5%	nº de casos	mediana	moda	frequência da moda	1º quartil	3º quartil
DESIST_0			103		0	93		
DESIST_1			103		0	89		
DESIST_2			103		1	57		

Tabela 80 – Medidas de localização para as variáveis do grupo V

E.2 Tabelas de contingência

Apresenta-se de seguida a análise realizada com tabelas de contingência que relacionam as variáveis SEXO, FREQ_DN, as relacionadas com o 2º inquérito e outras, com várias variáveis do 2º conjunto de dados analisado.

E.2.1 Variável SEXO

A Tabela 81 é a tabela de contingência que relaciona as variáveis SEXO e DESIST_2 e na Tabela 82 estão alguns dados relativos à aplicação do teste de independência de Qui-quadrado corrigido à tabela de contingência, que não permitem rejeitar H_0 ao nível de significância fixado, ou seja as variáveis SEXO e DESIST_2 são independentes ao nível de 5%.

	DESIST_2=1	DESIST_2=0
SEXO="F"	15	12
SEXO="M"	43	33

Tabela 81 – Tab. Contingência – SEXO e DESIST_2

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	15	12	27
Percentagem do total	14,563%	11,650%	26,214%
Frequências, linha 2	43	33	76
Percentagem do total	41,748%	32,039%	73,786%
coluna - totais	58	45	26,214%
Percentagem do total	56,311%	43,689%	
Qui-quadrado corrigido	0,02	p= ,8936	

Tabela 82 - Teste de independência para os dados da Tabela 81

A tabela de contingência que relaciona as variáveis SEXO e APROV? é a Tabela 83 e na Tabela 84 estão alguns dados relativos à aplicação do teste de independência de Qui-quadrado corrigido à tabela de contingência, que não permitem rejeitar H_0 ao nível de significância de 5%.

	APROV?=1	APROV?=0
SEXO="F"	10	17
SEXO="M"	27	49

Tabela 83 – Tab. Contingência – SEXO e APROV?

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	10	17	27
Percentagem do total	9,709%	16,505%	26,214%
Frequências, linha 2	27	49	76
Percentagem do total	26,214%	47,573%	73,786%
coluna - totais	37	66	103
Percentagem do total	35,922%	64,078%	
Qui-quadrado corrigido	0,01	p= ,9260	

Tabela 84 – Teste de independência para os dados da Tabela 83

Está-se agora a verificar ambas as variáveis anteriores, mas excluídos os casos dos alunos que desistiram, considerando-se um nível de desistência igual a 2. A tabela de contingência é a Tabela 85, e os dados da Tabela 86 mostram que nesta situação, as variáveis continuam a ser independentes ao nível de significância de 5%.

	APROV?=1	APROV?=0
SEXO="F"	10	2
SEXO="M"	27	7

Tabela 85 – Tab. de contingência - SEXO e APROV?, excluídos os casos com DESIST_2=1

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	10	2	12
Percentagem do total	21,739%	4,348%	26,087%
Frequências, linha 2	27	7	34
Percentagem do total	58,696%	15,217%	73,913%
coluna - totais	37	9	46
Percentagem do total	80,435%	19,565%	
Qui-quadrado corrigido	0,01	p= ,9260	
p exacto de Fisher, teste unilateral ⁴¹		p= ,5676	
Teste bilateral		p=1,0000	

Tabela 86 – Teste de independência para os dados da Tabela 85

Na Tabela 88 estão alguns dados relativos à aplicação do teste de Fisher à tabela de contingência Tabela 87, que permitem rejeitar H_0 ao nível de significância de 5%. Na realidade, verifica-se que as pessoas do sexo feminino enviaram mais mensagens do que as do sexo masculino.

⁴¹ Quando a hipótese alternativa contém uma desigualdade (sinal > ou sinal <), o teste diz-se unilateral (à direita, para o sinal >, à esquerda para o sinal <). Quando H_1 envolve uma não igualdade (sinal \neq), o teste diz-se bilateral.

	C_EXT_EN>8	C_EXT_EN<=8
SEXO="F"	6	1
SEXO="M"	7	18

Tabela 87 – Tab. Contingência – SEXO e C_EXT_EN

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	6	1	7
Percentagem do total	18,750%	3,125%	21,875%
Frequências, linha 2	7	18	25
Percentagem do total	21,875%	56,250%	78,125%
coluna - totais	13	19	32
Percentagem do total	40,625%	59,375%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0102	
Teste bilateral		p= ,0102	

Tabela 88 - Teste de independência para os dados da Tabela 87

Verificar-se-á agora se também foram as pessoas do sexo feminino as que mais enviaram mensagens através da aplicação de correio electrónico interna do LMS utilizado.

	C_LMS=0	C_LMS>0
SEXO="F"	19	7
SEXO="M"	70	7

Tabela 89 – Tab. Contingência – SEXO e C_LMS

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	19	7	26
Percentagem do total	18,447%	6,796%	25,243%
Frequências, linha 2	70	7	77
Percentagem do total	67,961%	6,796%	74,757%
coluna - totais	89	14	103
Percentagem do total	86,408%	13,592%	
Qui-quadrado corrigido	3,85	p= ,0496	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0294	
teste bilateral		p= ,0416	

Tabela 90 - Teste de independência para os dados da Tabela 89

De acordo com os dados da Tabela 89 e da Tabela 90, a hipótese nula pode ser rejeitada ao nível de significância de 5%, ou seja, as variáveis SEXO e C_LMS são dependentes ao nível de 5% e as mulheres utilizaram mais o correio interno do LMS que suportou as aulas de APRO.

No segundo questionário, havia uma pergunta específica sobre a utilização das ferramentas de correio electrónico, a pergunta número 2, pelo que verificar-se-á agora se a percepção dos alunos estão de acordo com a utilização real que fizeram das duas ferramentas de correio electrónico disponibilizadas no curso:

	Q2=1 ⁴²	Q2>1
SEXO="F"	10	0
SEXO="M"	10	11

Tabela 91 – Tab. Contingência – SEXO e Q1

⁴² Com a resposta número 1 para a 2ª questão do questionário, o aluno declara que utiliza a ferramenta de correio electrónico interna ou interna à aplicação de suporte ao curso. Com as respostas 2, 3 ou 4, o aluno declara não utilizar.

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	10	0	10
Percentagem do total	32,258%	0,000%	32,258%
Frequências, linha 2	10	11	21
Percentagem do total	32,258%	35,484%	67,742%
coluna - totais	20	11	31
Percentagem do total	64,516%	35,484%	
Qui-quadrado corrigido	5,99	p= ,0144	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0042	
teste bilateral		p= ,0049	

Tabela 92 - Teste de independência para os dados da Tabela 91

De acordo com a Tabela 91 e a Tabela 92, as variáveis Q1 e SEXO, não são independentes, considerado um nível de significância de 5%, e os alunos do sexo feminino utilizaram mais a ferramenta de correio electrónico.

Verificar-se-á se houve alguma diferença relativamente ao sexo das pessoas na utilização do fórum de discussão. Primeiro, será verificado se houve alguma prevalência em especial de um dos dois grupos na colocação de artigos:

	ARTPOSTO=0	ARTPOSTO >0
SEXO="F"	23	3
SEXO="M"	58	19

Tabela 93 – Tab. Contingência – SEXO e ARTPOSTO

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	23	3	26
Percentagem do total	22,330%	2,913%	25,243%
Frequências, linha 2	58	19	77
Percentagem do total	56,311%	18,447%	74,757%

Coluna - totais	81	22	103
Percentagem do total	78,641%	21,359%	
Qui-quadrado corrigido	1,29	p= ,2558	

Tabela 94 - Teste de independência para os dados da Tabela 93

Ao nível de α significância que foi fixado e de acordo com os dados da Tabela 93 e da Tabela 94, a hipótese nula não pode ser rejeitada ao nível de significância de 5%, ou seja, as variáveis SEXO e ARTPOSTO são independentes ao nível considerado.

Os dados apresentados na tabela de contingência que relaciona as variáveis SEXO e ARTLIDOS, não justificam a realização de nenhum teste estatístico, dado o equilíbrio dos valores para os diferentes grupos em consideração:

	ARTLIDOS>8	ARTLIDOS<=8
SEXO="F"	13	13
SEXO="M"	39	38

Tabela 95 – Tab. Contingência – SEXO e ARTLIDOS

Também as respostas à primeira pergunta do 2º questionário relativa a utilização do fórum de discussão, mostra não haver diferenças condicionadas pelo sexo dos alunos, conforme comprovam as tabelas a seguir apresentadas:

	Q1=1	Q1>1
SEXO="F"	2	8
SEXO="M"	7	14

Tabela 96 – Tab. Contingência – SEXO e Q1

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	2	8	10
Percentagem do total	6,452%	25,806%	32,258%
Frequências, linha 2	7	14	21

Percentagem do total	22,581%	45,161%	67,742%
coluna - totais	9	22	31
Percentagem do total	29,032%	70,968%	
Qui-quadrado corrigido	0,12	p= ,7329	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,3751	
teste bilateral		p= ,6770	

Tabela 97 - Teste de independência para os dados da Tabela 96

Apesar de a percentagem de pessoas do sexo feminino satisfeitas ser ligeiramente superior que de pessoas do sexo masculino satisfeitas, não pode ser estabelecida uma relação entre as variáveis SATISF e SEXO, pelo que pode-se afirmar que as variáveis SATISF e SEXO são independentes ao nível de significância de 5% (ver Tabela 98 e Tabela 99).

	SEXO=F	SEXO =M
SATISF=0	3	7
SATISF=1	7	14

Tabela 98 – Tab. contingência - SATISF e SEXO

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	3	7	10
Percentagem do total	9,677%	22,581%	32,258%
Frequências, linha 2	7	14	21
Percentagem do total	22,581%	45,161%	67,742%
coluna - totais	10	21	31
Percentagem do total	32,258%	67,742%	
Qui-quadrado corrigido	0,05	p= ,8217	

Tabela 99 – Teste de independência para os dados da Tabela 98

Existe evidência ao nível de 5% de que as variáveis MAT_I e SEXO não são independentes (ver Tabela 100 e Tabela 101), existindo uma proporção maior de alunos do sexo masculino com a disciplina Matemática I em atraso.

	SEXO="F"	SEXO="M"
MAT_I=0	11	15
MAT_I=1	15	61

Tabela 100 – Tab. contingência - MAT_I e SEXO

	Coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	11	15	26
Percentagem do total	10,784%	14,706%	25,490%
Frequências, linha 2	15	61	76
Percentagem do total	14,706%	59,804%	74,510%
coluna - totais	26	76	25,490%
Percentagem do total	25,490%	74,510%	
Qui-quadrado corrigido	4,08	P= ,0435	

Tabela 101 – Teste de independência para os dados da Tabela 100

Existe evidência ao nível de 5% de que a duração média das visitas ao *site* da disciplina foi condicionada pelo sexo dos alunos, ou seja, as variáveis SEXO e W_TMED são dependentes ao nível de 5%, conforme pode se verificar na Tabela 102 e na Tabela 103.

	SEXO="F"	SEXO="M"
W_TMED>14 min	14	23
W_TMED<=14 min	10	48

Tabela 102 – Tab. contingência – W_TMED e SEXO

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	14	23	37
Percentagem do total	14,737%	24,211%	38,947%
Frequências, linha 2	10	48	58
Percentagem do total	10,526%	50,526%	61,053%
coluna - totais	24	71	95
Percentagem do total	25,263%	74,737%	
Qui-quadrado corrigido	4,04	p= ,0444	

Tabela 103 – Teste de independência para os dados da Tabela 102

E.2.2 Variável FREQ_DN

Como pode ser observado na Tabela 104 e na Tabela 105, as variáveis FREQ_DN e W_TMED não são independentes, considerado um nível de significância de 5%:

	W_TMED >= 14 min	F_AULAS < 14 min
FREQ_DN="D"	43	34
FREQ_DN="N"	7	19

Tabela 104 - Tab. Contingência – FREQ_DN e W_TMED

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	43	34	77
Percentagem do total	41,748%	33,010%	74,757%
Frequências, linha 2	7	19	26
Percentagem do total	6,796%	18,447%	25,243%
coluna - totais	50	53	103
Percentagem do total	48,544%	51,456%	
Qui-quadrado corrigido	5,4	p= ,0201	

Tabela 105 - Teste de independência para os dados da Tabela 104

Como pode ser observado na Tabela 106 e na Tabela 107, as variáveis **FREQ_DN** e **F_AULAS** não são independentes, considerado o nível de significância de 5% e os alunos noturnos foram menos às aulas do que os diurnos.

	F_AULAS >= 50	F_AULAS < 50
FREQ_DN="D"	43	34
FREQ_DN="N"	7	19

Tabela 106 - Tab. Contingência – FREQ_DN e F_AULAS

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	43	34	77
Porcentagem do total	41,748%	33,010%	74,757%
Frequências, linha 2	7	19	26
Porcentagem do total	6,796%	18,447%	25,243%
coluna - totais	50	53	103
Porcentagem do total	48,544%	51,456%	
Qui-quadrado corrigido	5,4	p= ,0201	

Tabela 107 - Teste de independência para os dados da Tabela 106

As variáveis **FREQ_DN** e **CLEX2** não são independentes, considerado o nível de significância de 5% (ver Tabela 108 e Tabela 109): os alunos noturnos obtêm melhores classificações no exame final:

	CLEX2 >= 13	CLEX2 < 13
FREQ_DN="D"	6	30
FREQ_DN="N"	6	4

Tabela 108 - Tab. Contingência – FREQ_DN e CLEX2

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	6	30	36
Percentagem do total	13,043%	65,217%	78,261%
Frequências, linha 2	6	4	10
Percentagem do total	13,043%	8,696%	21,739%
coluna - totais	12	34	46
Percentagem do total	26,087%	73,913%	
Qui-quadrado corrigido	5,54	p= ,0186	

Tabela 109 Teste de independência para os dados da Tabela 108

Já o teste de independência de Qui-quadrado corrigido aplicado às variáveis *FREQ_DN* e *CLF2*, não permite rejeitar a hipótese nula ao nível de significância de 5%. Assim, as variáveis consideradas são independentes (ver Tabela 110 e Tabela 111).

	CLF2>=13	CLF2<13
FREQ_DN="D"	19	23
FREQ_DN="N"	7	5

Tabela 110 - Tab. Contingência – *FREQ_DN* e *CLF2*

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	19	23	42
Percentagem do total	35,185%	42,593%	77,778%
Frequências, linha 2	7	5	12
Percentagem do total	12,963%	9,259%	22,222%
coluna - totais	26	28	54
Percentagem do total	48,148%	51,852%	
Qui-quadrado corrigido	0,22	p= ,6361	

Tabela 111 Teste de independência para os dados da Tabela 110

Comprova-se que também as variáveis CLFIM2 e FREQ_DN não são independentes ao nível de significância de 5% (ver Tabela 112 e Tabela 113), houve uma proporção maior de alunos nocturnos com notas superiores a 15 valores:

	CLFIM2 \geq 15	CLFIM2 $<$ 15
FREQ_DN="D"	5	31
FREQ_DN="N"	6	4

Tabela 112 – Tab. Contingência – FREQ_DN e CLFIM2

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	5	31	36
Percentagem do total	10,870%	67,391%	78,261%
Frequências, linha 2	6	4	10
Percentagem do total	13,043%	8,696%	21,739%
coluna - totais	11	35	46
Percentagem do total	23,913%	76,087%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0065	
teste bilateral		p= ,0065	

Tabela 113 – Teste de independência para os dados da Tabela 112

Como pode ser verificado na Tabela 112 e na Tabela 113, as classificações finais dos alunos à APRO foi condicionada pelo facto dos alunos serem diurnos ou nocturnos, ao nível de significância de 0,65%.

A Tabela 1114 é a tabela de contingência que relaciona as variáveis REGIME e DESIST_2. No grupo REGIME="O", estão agrupados os alunos para os quais essa variável toma o valor "T" ou "T/D", ou seja, os alunos trabalhadores. Conforme pode ser observado na Tabela 115, as variáveis consideradas, com os dados agrupados da forma descrita, são independentes, considerado um nível de significância de 5%, ou seja, o facto de determinado aluno estar a trabalhar não tem uma influência significativa na desistência da disciplina.

	DESIST_2=0	DESIST_2=1
REGIME="O"	36	40
REGIME≠"O"	10	17

Tabela 114 – Tab. Contingência – REGIME e DESIST_2

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	36	40	76
Percentagem do total	34,951%	38,835%	73,786%
Frequências, linha 2	10	17	27
Percentagem do total	9,709%	16,505%	26,214%
coluna - totais	46	57	73,786%
Percentagem do total	44,660%	55,340%	
Qui-quadrado corrigido	0,49	p= ,4825	

Tabela 115 – Teste de independência para os dados da Tabela 114

O teste anterior foi repetido, excluindo-se os casos em que a variável DESIST_1=1, ou seja, estão a ser considerados apenas os casos dos alunos que desistiram apesar de terem ido à determinado número de aulas e terem feito determinado nº de acessos. A tabela de contingência é a Tabela 116 e novamente, o facto do aluno estar a trabalhar não influencia na sua desistência à disciplina (Tabela 117).

	DESIST_2=0	DESIST_2=1
REGIME="O"	36	32
REGIME≠"O"	10	11

Tabela 116 – Tab. Contingência – REGIME e DESIST_2, excluídos os casos em que DESIST_1=1

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	36	32	68
Percentagem do total	40,449%	35,955%	76,404%
Frequências, linha 2	10	11	21
Percentagem do total	11,236%	12,360%	23,596%
coluna - totais	46	43	89
Percentagem do total	51,685%	48,315%	
Qui-quadrado corrigido	0,03	p= ,8597	

Tabela 117 – Teste de independência para os dados da Tabela 116

O teste de independência de Fisher aplicado às variáveis REGIME e DESIST_0, construída a tabela de contingência - Tabela 118, não permite rejeitar H0 (ver Tabela 119), considerado um nível de significância de 5%.

	DESIST_0=0	DESIST_0=1
REGIME="O"	70	6
REGIME≠"O"	23	4

Tabela 118 – Tab. contingência - REGIME e DESIST_0

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	70	6	76
Percentagem do total	67,961%	5,825%	73,786%
Frequências, linha 2	23	4	27
Percentagem do total	22,330%	3,883%	26,214%
coluna - totais	93	10	73,786%
Percentagem do total	90,291%	9,709%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		P= ,2449	
Teste bilateral		p= ,2853	

Tabela 119 – Teste de independência para os dados da Tabela 118

Também não pode ser rejeitada a hipótese de que as variáveis REGIME e DESIST_1 são independentes ao nível de significância de 5%. A tabela de contingência é a Tabela 120 e os dados do teste de independência estão presentes na Tabela 121.

	DESIST_1=0	DESIST_1=1
REGIME="O"	68	8
REGIME≠"O"	21	6

Tabela 120 – Tab. contingência - REGIME e DESIST_1

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	68	8	76
Percentagem do total	66,019%	7,767%	73,786%
Frequências, linha 2	21	6	27
Percentagem do total	20,388%	5,825%	26,214%
coluna - totais	89	14	73,786%
Percentagem do total	86,408%	13,592%	
Qui-quadrado corrigido	1,43	p= ,2315	

Tabela 121 – Teste de independência para os dados da Tabela 120

Verifica-se que as variáveis FEZ_INQ? E DESIST_2 não são independentes (ver Tabela 122 e Tabela 123), com uma probabilidade de erro inferior a 0,01%, o que pode significar que quando o inquérito foi submetido aos alunos, cerca de um mês antes das aulas terminarem, já muitos alunos teriam desistido da disciplina.

	DESIST_2=1	DESIST_2=0
FEZ_INQ?=0	52	20
FEZ_INQ?=1	5	26

Tabela 122 – Tab. contingência - FEZ_INQ? e DESIST_2

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	52	20	72
Percentagem do total	50,485%	19,417%	69,903%
Frequências, linha 2	5	26	31
Percentagem do total	4,854%	25,243%	30,097%
coluna - totais	57	46	103
Percentagem do total	55,340%	44,660%	
Qui-quadrado corrigido	25,36	p=,0000	

Tabela 123 – Teste de independência para os dados da Tabela 122

E.2.3 Perguntas do 2º inquérito

De acordo com as respostas dadas pelos alunos ao 2º inquérito, a utilização do fórum de discussão ($Q1=1$) está relacionada com a utilização feita pelos alunos do site da disciplina, durante o fim de semana, considerado um nível de significância de 5% (ver Tabela 124 e Tabela 125).

	Q1=1	Q1>1
H_M_FDS ≥ 1 e H_M_FDS ≤ 2	8	9
H_M_FDS <1 ou H_M_FDS >2	1	13

Tabela 124 – Tab. contingência – Q1e H_M_FDS

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	8	9	17
Percentagem do total	25,806%	29,032%	54,839%
Frequências, linha 2	1	13	14
Percentagem do total	3,226%	41,935%	45,161%
coluna - totais	9	22	31

Percentagem do total	29,032%	70,968%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0181	
teste bilateral		p= ,0207	

Tabela 125 – Teste de independência para os dados da Tabela 124

Os alunos para os quais a variável E401 tem maior valor, são os alunos que mais utilizaram a ferramenta questionários de avaliação e de acordo com a Tabela 126 e a Tabela 127, as variáveis Q3 e E401 estão relacionadas, com uma probabilidade de erro inferior a 3%.

	Q3=1	Q3>1
E401>430	21	3
E401<=430	3	4

Tabela 126 – Tab. contingência – Q3 e E401

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	21	3	24
Percentagem do total	67,742%	9,677%	77,419%
Frequências, linha 2	3	4	7
Percentagem do total	9,677%	12,903%	22,581%
coluna - totais	24	7	31
Percentagem do total	77,419%	22,581%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0292	
teste bilateral		p= ,0292	

Tabela 127 – Teste de independência para os dados da Tabela 126

As variáveis Q4 e W_HITS não são independentes, considerado um nível de significância de 5% (ver Tabela 128 e Tabela 129):

	Q4=1	Q4>1
W_HITS>1245	22	0
W_HITS<=1245	6	3

Tabela 128 – Tab. contingência – Q4 e W_HITS

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	22	0	22
Percentagem do total	70,968%	0,000%	70,968%
Frequências, linha 2	6	3	9
Percentagem do total	19,355%	9,677%	29,032%
coluna - totais	28	3	31
Percentagem do total	90,323%	9,677%	
Qui-quadrado corrigido	4,75	P= ,0292	
p exacto de Fisher, teste unilateral		P= ,0187	
teste bilateral		P= ,0187	

Tabela 129 – Teste de independência para os dados da Tabela 128

Na escolha τ do tipo de ensino que prefeririam no início das aulas não é indiferente o valor da variável CONT_PAG: os alunos com um valor mais elevado preferem claramente o ensino misto ao ensino tradicional, havendo uma probabilidade de erro de apenas 0,27% segundo o teste de Fisher (ver Tabela 130 e Tabela 131).

	Q6=1	Q6=2
CONT_PAG>75	0	20
CONT_PAG<=75	5	6

Tabela 130 – Tab. contingência – Q6 e CONT_PAG

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	0	20	20
Porcentagem do total	0,000%	64,516%	64,516%
Frequências, linha 2	5	6	11
Porcentagem do total	16,129%	19,355%	35,484%
coluna - totais	5	26	31
Porcentagem do total	16,129%	83,871%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0027	
teste bilateral		p= ,0027	

Tabela 131 – Teste de independência para os dados da Tabela 130

A Tabela 132 é a tabela de contingência que relaciona as variáveis Q6 e N°_ACCESS, que é igual à Tabela 130, pelo que pode-se concluir, com base na Tabela 131, que as duas variáveis não são independentes considerado um nível de significância de 0,27%.

	Q6=1	Q6=2
N°_ACCESS >219	0	20
N°_ACCESS <=219	5	6

Tabela 132 – Tab. contingência – Q6 e N°_ACCESS

A percentagem de erros em páginas dinâmicas obtidos pelos alunos teve alguma influência na resposta que os alunos deram à questão número 6 do 2º questionário, conforme pode ser observado na Tabela 133 e na Tabela 134, e as variáveis Q6 e DP_ERROR não são independentes.

	Q6=1	Q6=2
DP_ERROR>40%	5	12
DP_ERROR<=40%	0	14

Tabela 133 – Tab. contingência – Q6 e DP_ERROR

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	5	12	17
Percentagem do total	16,129%	38,710%	54,839%
Frequências, linha 2	0	14	14
Percentagem do total	0,000%	45,161%	45,161%
coluna - totais	5	26	31
Percentagem do total	16,129%	83,871%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		P= ,0364	
teste bilateral		P= ,0482	

Tabela 134 – Teste de independência para os dados da Tabela 133

As variáveis Q6 e W_HITS_S não são independentes, considerado um nível de significância de 5% (ver Tabela 135 e Tabela 136):

	Q6=1	Q6=2
W_HITS_S>173	0	15
W_HITS_S<=173	5	11

Tabela 135 – Tab. contingência – Q6 e W_HITS_S

	Coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	0	15	15
Percentagem do total	0,000%	48,387%	48,387%
Frequências, linha 2	5	11	16
Percentagem do total	16,129%	35,484%	51,613%
coluna - totais	5	26	31
Percentagem do total	16,129%	83,871%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0257	

teste bilateral		p= ,0434	
-----------------	--	----------	--

Tabela 136 – Teste de independência para os dados da Tabela 135

Existe evidência de que as variáveis FEZ_INQ? E DESIST_2 não são independentes, sendo a probabilidade de erro inferior a 0,01% (ver Tabela 137 e Tabela 138), o que pode significar que quando o inquérito foi submetido aos alunos, cerca de um mês antes das aulas terminarem, já muitos alunos teriam desistido da disciplina.

	DESIST_2=1	DESIST_2=0
FEZ_INQ?=0	52	20
FEZ_INQ?=1	5	26

Tabela 137 – Tab. contingência - FEZ_INQ? e DESIST_2

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	52	20	72
Porcentagem do total	50,485%	19,417%	69,903%
Frequências, linha 2	5	26	31
Porcentagem do total	4,854%	25,243%	30,097%
coluna - totais	57	46	69,903%
Porcentagem do total	55,340%	44,660%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,0000	
teste bilateral		p= ,0000	

Tabela 138 – Teste de independência para os dados da Tabela 137

Não pode ser estabelecida uma relação entre a satisfação do aluno (SATISF) e a sua aprovação (APROV?), pelo que pode-se afirmar que as variáveis SATISF e APROV? são independentes, considerado um nível de significância de 5% (ver Tabela 139 e Tabela 140).

	APROV?=1	APROV?=0
SATISF=0	7	3
SATISF=1	17	4

Tabela 139 – Tab. contingência - SATISF e APROV?

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	7	3	10
Percentagem do total	22,581%	9,677%	32,258%
Frequências, linha 2	17	4	21
Percentagem do total	54,839%	12,903%	67,742%
coluna - totais	24	7	31
Percentagem do total	77,419%	22,581%	
Qui-quadrado corrigido	0,05	p= ,8241	

Tabela 140 – Teste de independência para os dados da Tabela 139

E.2.4 Outras variáveis

A relação entre o facto dos alunos não terem a disciplina Matemática I por fazer e obterem aprovação à APRO, não pode ser estabelecida ao nível de significância de 5% (ver Tabela 141 e Tabela 142).

	APROV?=1	APROV?=0
MAT_I=0	11	15
MAT_I=1	26	50

Tabela 141 – Tab. contingência - MAT_I e APROV?

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	11	15	26
Percentagem do total	10,784%	14,706%	25,490%

Frequências, linha 2	26	50	76
Percentagem do total	25,490%	49,020%	74,510%
coluna - totais	37	65	25,490%
Percentagem do total	36,275%	63,725%	
Qui-quadrado corrigido	0,26	p= ,6136	

Tabela 142 – Teste de independência para os dados da Tabela 141

Mesmo excluídos os alunos que desistiram (DESIST_2=1), continua a não se verificar nenhuma relação entre as variáveis MAT_I e APROV? considerado um nível de significância de 5% (ver Tabela 143 e Tabela 144).

	APROV?=1	APROV?=0
MAT_I=0	11	5
MAT_I=1	26	4

Tabela 143 – Tab. contingência - MAT_I e APROV?, excluindo os casos com DESIST_2=1

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	11	5	16
Percentagem do total	23,913%	10,870%	34,783%
Frequências, linha 2	26	4	30
Percentagem do total	56,522%	8,696%	65,217%
coluna - totais	37	9	46
Percentagem do total	80,435%	19,565%	
Qui-quadrado corrigido	1,14	p= ,2852	

Tabela 144 – Teste de independência para os dados da Tabela 143

Não se pode rejeitar a hipótese nula para as variáveis MAT_I e DESIST_2 ao nível de significância de 5% mas por uma margem pequena (ver Tabela 145 e Tabela 146).

	DESIST_2=1	DESIST_2=0
MAT_I=0	10	16
MAT_I=1	46	30

Tabela 145 – Tab. contingência - MAT_I e DESIST_2

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	10	16	26
Percentagem do total	9,804%	15,686%	25,490%
Frequências, linha 2	46	30	76
Percentagem do total	45,098%	29,412%	74,510%
coluna - totais	56	46	25,490%
Percentagem do total	54,902%	45,098%	
Qui-quadrado corrigido	2,97	p= .0848	

Tabela 146 – Teste de independência para os dados da Tabela 145

Também não se pode rejeitar a hipótese nula para as variáveis MAT_I e DESIST_1 (ver Tabela 147 e Tabela 148), nem para as variáveis MAT_I e DESIST_0 (Tabela 149 e Tabela 150), considerado um nível de significância de 5%.

	DESIST_1=1	DESIST_1=0
MAT_I=0	2	24
MAT_I=1	11	65

Tabela 147 – Tab. contingência - MAT_I e DESIST_1

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	2	24	26
Percentagem do total	1,961%	23,529%	25,490%
Frequências, linha 2	11	65	76

Percentagem do total	10,784%	63,725%	74,510%
coluna - totais	13	89	25,490%
Percentagem do total	12,745%	87,255%	
Qui-quadrado corrigido	0,31	p= ,5793	

Tabela 148 – Teste de independência para os dados da Tabela 147

	DESIST_0=1	DESIST_0=0
MAT_I=0	1	25
MAT_I=1	8	68

Tabela 149 – Tab. de contingência – MAT_I e DESIST_0

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	1	25	26
Percentagem do total	,980%	24,510%	25,490%
Frequências, linha 2	8	68	76
Percentagem do total	7,843%	66,667%	74,510%
coluna - totais	9	93	25,490%
Percentagem do total	8,824%	91,176%	
p exacto de Fisher, teste unilateral		p= ,2762	
teste bilateral		p= ,4416	

Tabela 150 – Teste de independência para os dados da Tabela 149

Verifica-se uma relação entre a ida ao exame no 1º semestre e a ida ao exame no 2º semestre (ver Tabela 151 e Tabela 152), sendo a probabilidade de erro associada a esta afirmação de 0,02%. De facto, cerca de 35% dos alunos de Algoritmia e Programação não foram aos exames finais quer no 1º semestre quer no 2º semestre (uma das condições para que a variável DESIST_2 tenha o valor 1).



	DESIST_2=1	DESIST_2=0
FEZ_EX1?=0	36	11
FEZ_EX1?=1	21	35

Tabela 151 – Tab. de contingência – FEZ_EX1? e DESIST_2

	coluna 1	Coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	36	11	47
Percentagem do total	34,951%	10,680%	45,631%
Frequências, linha 2	21	35	56
Percentagem do total	20,388%	33,981%	54,369%
coluna - totais	57	46	45,631%
Percentagem do total	55,340%	44,660%	
Qui-quadrado corrigido	14,26	p= ,0002	

Tabela 152 – Teste de independência para os dados da Tabela 151

O facto do aluno ter ou não ido aos exames finais do 1º semestre parece ter alguma relação com a frequência às aulas presenciais de APRO no 2º semestre. A hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 5%, o que significa que as variáveis consideradas são dependentes (ver Tabela 153 e Tabela 154).

	F_AULAS<=50%	F_AULAS>50%
FEZ_EX1?=0	31	16
FEZ_EX1?=1	24	32

Tabela 153 – Tab. de contingência – FEZ_EX1? e F_AULAS

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	31	16	47
Percentagem do total	30,097%	15,534%	45,631%

Frequências, linha 2	24	32	56
Percentagem do total	23,301%	31,068%	54,369%
coluna - totais	55	48	103
Percentagem do total	53,398%	46,602%	
Qui-quadrado corrigido	4,59	p= ,0322	

Tabela 154 – Teste de independência para os dados da Tabela 153

Anexo F : Correlações entre pares de variáveis – dados não anônimos

Todas as correlações encontradas entre pares de variáveis do 2º conjunto de dados analisado estão apresentadas na Tabela 155, a seguir apresentada:

	Nº de casos	R_s	t(N-2)	Probabilidade de erro
E401 & W_HITS_F	101	0,967	37,681	0,000
H_M_FDS & W_HITS_S	96	0,960	33,375	0,000
CONT_PAG & N°_ACESS	103	0,957	33,201	0,000
HOMEPAGE & N°_ACESS	103	0,949	30,233	0,000
CONT_PAG & HOMEPAGE	103	0,907	21,627	0,000
HOMEPAGE & ORGPAGE	102	0,871	17,746	0,000
N°_ACESS & ORGPAGE	102	0,870	17,630	0,000
ARTLIDOS & N°_ACESS	103	0,859	16,883	0,000
VISITAS & HOMEPAGE	103	0,839	15,522	0,000
DP_ERROR & W_HITS_S	97	-0,852	-15,873	0,000
N°_ACESS & VISITAS	103	0,837	15,375	0,000
H_M_FDS & DP_ERROR	95	-0,852	-15,693	0,000
CONT_PAG & ORGPAGE	102	0,822	14,424	0,000
E401 & E408	101	0,814	13,957	0,000
W_HITS_F & E408	103	0,795	13,179	0,000
VISITAS & W_HITS	103	0,795	13,169	0,000
VISITAS & CONT_PAG	103	0,791	12,989	0,000
DP_ERROR & E408	97	0,788	12,486	0,000
HOMEPAGE & ARTLIDOS	103	0,749	11,374	0,000
N°_ACESS & W_HITS	103	0,730	10,729	0,000
RESP_DIS & ARTPOSTO	103	0,726	10,610	0,000
ARTPOSTO & PERG_DIS	103	0,716	10,311	0,000
VISITAS & ORGPAGE	102	0,718	10,321	0,000

	Nº de casos	R_i	t(N-2)	Probabilidade de erro
FHOMEPAGE & W_HITS	103	0,712	10,178	0,000
WW_HITS & CONT_PAG	103	0,700	9,863	0,000
CCLEX2 & CLFIM2	46	0,886	12,703	0,000
VVISITAS & ARTLIDOS	103	0,683	9,389	0,000
GORGPAGE & W_HITS	102	0,678	9,233	0,000
GORGPAGE & ARTLIDOS	102	0,674	9,121	0,000
E408 & H_M_FDS	96	-0,674	-8,855	0,000
WW_HITS_S & N°_ACCESS	103	0,649	8,571	0,000
VVISITAS & W_HITS_S	103	0,645	8,475	0,000
CCLFIM2 & CLF2	46	0,832	9,964	0,000
HHOMEPAGE & W_HITS_S	103	0,632	8,188	0,000
WW_HITS_S & CONT_PAG	103	0,627	8,081	0,000
HHOMEPAGE & ULTIMO_A	89	0,657	8,139	0,000
RRESP_DIS & PERG_DIS	103	0,591	7,370	0,000
AARTLIDOS & W_HITS	103	0,585	7,257	0,000
WW_HITS_S & W_HITS	103	0,585	7,255	0,000
DIA_ACT & E401	90	0,618	7,377	0,000
WW_HITS_F & DIA_ACT	90	0,610	7,213	0,000
ODRGPAGE & W_HITS_S	102	0,577	7,057	0,000
AARTPOSTO & ARTLIDOS	103	0,569	6,957	0,000
ULULTIMO_A & VISITAS	89	0,598	6,963	0,000
N°_ACCESS & ARTPOSTO	103	0,539	6,428	0,000
ULULTIMO_A & W_HITS	89	0,572	6,510	0,000
ULULTIMO_A & CONT_PAG	89	0,561	6,323	0,000
AARTLIDOS & W_HITS_S	103	0,524	6,177	0,000
ULULTIMO_A & N°_ACCESS	89	0,555	6,226	0,000
AARTPOSTO & ORGPAGE	102	0,516	6,027	0,000
F_AULAS & HOMEPAGE	103	0,511	5,972	0,000

	N° de casos R_i		t(N-2)	Probabilidade de erro
DIA_ACT & ULTIMO_A	88	0,535	5,866	0,000
E408 & DIA_ACT	90	0,521	5,723	0,000
E404 & H_M_FDS	96	0,506	5,688	0,000
VISITAS & ARTPOSTO	103	0,489	5,630	0,000
E404 & W_HITS_S	103	0,487	5,601	0,000
HOMEPAGE & ARTPOSTO	103	0,479	5,477	0,000
E401 & VISITAS	101	0,478	5,408	0,000
W_HITS_F & VISITAS	103	0,465	5,278	0,000
F_AULAS & N°_ACESS	103	0,463	5,251	0,000
CONT_PAG & H_M_FDS	96	0,475	5,228	0,000
F_AULAS & ORGPAGE	102	0,461	5,195	0,000
F_AULAS & CONT_PAG	103	0,459	5,189	0,000
H_M_FDS & N°_ACESS	96	0,471	5,181	0,000
CONT_PAG & ARTPOSTO	103	0,451	5,078	0,000
DP_ERROR & E401	97	0,462	5,077	0,000
IDADE & ANO_ENT	102	-0,445	-4,971	0,000
HOMEPAGE & P_ACESSO	89	-0,473	-5,001	0,000
PERG_DIS & ARTLIDOS	103	0,440	4,920	0,000
ARTLIDOS & RESP_DIS	103	0,436	4,872	0,000
P_ACESSO & N°_ACESS	89	-0,465	-4,902	0,000
DP_ERROR & W_HITS_F	97	0,447	4,874	0,000
W_HITS & H_M_FDS	96	0,446	4,835	0,000
W_HITS & W_HITS_F	103	0,430	4,785	0,000
ULTIMO_A & ORGPAGE	88	0,458	4,774	0,000
H_M_FDS & HOMEPAGE	96	0,440	4,745	0,000
PERG_DIS & N°_ACESS	103	0,425	4,725	0,000
E408 & W_HITS_S	103	-0,424	-4,702	0,000
C_EXT_RE & C_EXT_EN	30	0,716	5,431	0,000

	Nº de casos	R_t	$t(N-2)$	Probabilidade de erro
VW_HITS_S & W_TMED	95	0,434	4,645	0,000
VVISITAS & PERG_DIS	103	0,410	4,517	0,000
EE401 & W_HITS	101	0,413	4,513	0,000
VVISITAS & H_M_FDS	96	0,423	4,521	0,000
F_F_AULAS & VISITAS	103	0,409	4,502	0,000
CCONT_PAG & P_ACESSO	89	-0,429	-4,430	0,000
NNTURMA & IDADE	99	-0,401	-4,312	0,000
F_F_AULAS & IDADE	102	-0,389	-4,224	0,000
COORGPAGE & H_M_FDS	95	0,394	4,137	0,000
HHOMEPAGE & PERG_DIS	103	0,378	4,109	0,000
EE404 & DP_ERROR	97	-0,386	-4,075	0,000
DDIA_ACT & VISITAS	90	0,399	4,085	0,000
T_I_INQ & Nº_ACESS	28	0,669	4,592	0,000
C_C_EXT_RE & VISITAS	30	0,650	4,531	0,000
T_I_INQ & ARTLIDOS	28	0,661	4,492	0,000
CCONT_PAG & PERG_DIS	103	0,363	3,917	0,000
NNTURMA & F_AULAS	99	0,368	3,894	0,000
EE404 & W_HITS	103	0,361	3,885	0,000
H_M_FDS & ARTLIDOS	96	0,372	3,880	0,000
CCLEX2 & CLF2	46	0,522	4,055	0,000
WV_TMED & H_M_FDS	93	0,375	3,856	0,000
Nº_ACESS & RESP_DIS	103	0,354	3,809	0,000
CCLF2 & HOMEPAGE	54	0,477	3,916	0,000
CCONT_PAG & DP_ERROR	97	-0,361	-3,769	0,000
Nº_ACESS & DP_ERROR	97	-0,360	-3,766	0,000
ANO_ENT & F_AULAS	103	0,349	3,747	0,000
HHOMEPAGE & C_EXT_EN	32	0,593	4,035	0,000
ARTLIDOS & P_ACESSO	89	-0,371	-3,723	0,000

	Nº de casos R_i		t(N-2)	Probabilidade de erro
VISITAS & C_EXT_EN	32	0,592	4,021	0,000
ORGPAGE & P_ACESSO	88	-0,362	-3,603	0,001
H_M_FDS & E401	96	-0,343	-3,539	0,001
RESP_DIS & VISITAS	103	0,330	3,514	0,001
C_LMS & ARTLIDOS	103	0,329	3,496	0,001
CLF2 & VISITAS	54	0,445	3,581	0,001
DP_ERROR & HOMEPAGE	97	-0,336	-3,479	0,001
CLF2 & N°_ACESS	54	0,441	3,539	0,001
T_INQ & HOMEPAGE	28	0,593	3,752	0,001
E404 & W_TMED	95	0,335	3,428	0,001
CLF2 & W_HITS	54	0,438	3,514	0,001
CLF2 & ORGPAGE	54	0,431	3,441	0,001
ULTIMO_A & W_HITS_S	89	0,339	3,358	0,001
W_HITS_F & HOMEPAGE	103	0,313	3,314	0,001
ORGPAGE & PERG_DIS	102	0,314	3,311	0,001
HOMEPAGE & C_EXT_RE	30	0,558	3,560	0,001
E401 & HOMEPAGE	101	0,314	3,292	0,001
VISITAS & P_ACESSO	89	-0,333	-3,290	0,001
H_M_FDS & W_HITS_F	96	-0,320	-3,272	0,001
VISITAS & DP_ERROR	97	-0,315	-3,236	0,002
CLFIM2 & HOMEPAGE	46	0,449	3,334	0,002
ARTPOSTO & E401	101	0,307	3,207	0,002
NITENS1 & RESP_DIS	56	0,408	3,282	0,002
E404 & E408	103	-0,300	-3,162	0,002
CLF2 & ARTLIDOS	54	0,410	3,237	0,002
DP_ERROR & ORGPAGE	96	-0,307	-3,133	0,002
N°_ACESS & C_LMS	103	0,296	3,118	0,002
CLFIM2 & C_LMS	46	0,437	3,221	0,002

	Nº de casos	R_t	t(N-2)	Probabilidade de erro
AARTPOSTO & W_HITS	103	0,295	3,099	0,003
RRESP_DIS & ORGPAGE	102	0,294	3,073	0,003
E401 & ULTIMO_A	89	0,314	3,080	0,003
DP_ERROR & ARTLIDOS	97	-0,299	-3,059	0,003
E401 & N°_ACESS	101	0,293	3,052	0,003
F_f_AULAS & ARTLIDOS	103	0,290	3,050	0,003
C_EXT_EN & ULTIMO_A	32	0,507	3,220	0,003
ULTIMO_A & ARTLIDOS	89	0,310	3,038	0,003
F_f_AULAS & W_HITS_S	103	0,287	3,016	0,003
F_f_AULAS & ARTPOSTO	103	0,287	3,007	0,003
N°_ACESS & W_HITS_F	103	0,286	3,001	0,003
W_V_HITS_F & ULTIMO_A	89	0,307	3,007	0,003
C_LMS & VISITAS	103	0,283	2,965	0,004
W_V_TMED & DP_ERROR	93	-0,297	-2,965	0,004
C_EXT_RE & E401	30	0,509	3,130	0,004
W_V_TMED & N°_ACESS	95	0,290	2,928	0,004
C_EXT_RE & N°_ACESS	30	0,506	3,105	0,004
ANNO_ENT & MAT_I	102	0,280	2,917	0,004
DIAIA_ACT & HOMEPAGE	90	0,297	2,922	0,004
F_f_AULAS & W_HITS	103	0,278	2,909	0,004
NITENS1 & E404	56	-0,374	-2,967	0,004
DIAIA_ACT & W_HITS	90	0,296	2,908	0,005
CLELEX2 & VISITAS	46	0,408	2,965	0,005
C_EXT_EN & CONT_PAG	32	0,484	3,026	0,005
HOMEPAGE & RESP_DIS	103	0,274	2,859	0,005
N°_ACESS & C_EXT_EN	32	0,482	3,015	0,005
ARTLIDOS & W_TMED	95	0,282	2,837	0,006
F_A_AULAS & W_HITS_F	103	0,270	2,823	0,006

	N° de casos	R_i	t(N-2)	Probabilidade de erro
CLFIM2 & W_HITS	46	0,401	2,899	0,006
CONT_PAG & RESP_DIS	103	0,270	2,817	0,006
CLFIM2 & RESP_DIS	46	0,400	2,892	0,006
C_EXT_RE & PERG_DIS	30	0,490	2,975	0,006
T_INQ & VISITAS	28	0,506	2,989	0,006
MERITO1 & RESP_DIS	56	0,361	2,847	0,006
MERITO1 & C_EXT_RE	17	0,634	3,179	0,006
CLF2 & P_ACESSO	54	-0,359	-2,777	0,008
MERITO2 & RESP_DIS	46	0,388	2,796	0,008
CLFIM2 & N°_ACESS	46	0,388	2,789	0,008
MERITO1 & E404	56	-0,348	-2,725	0,009
MERITO1 & C_EXT_EN	18	0,597	2,977	0,009
CLF2 & RESP_DIS	54	0,351	2,705	0,009
E401 & ORGPAGE	100	0,258	2,646	0,009
W_HITS_F & ARTPOSTO	103	0,254	2,635	0,010
NITENS1 & ARTPOSTO	56	0,341	2,668	0,010
MERITO2 & ARTPOSTO	46	0,376	2,689	0,010
C_LMS & PERG_DIS	103	0,252	2,619	0,010
RESP_DIS & C_LMS	103	0,252	2,618	0,010
CONT_PAG & W_TMED	95	0,262	2,615	0,010
W_HITS_F & CONT_PAG	103	0,251	2,607	0,011
P_ACESSO & ULTIMO_A	89	-0,269	-2,605	0,011
C_EXT_RE & ARTPOSTO	30	0,458	2,726	0,011
MERITO2 & C_EXT_EN	19	0,568	2,842	0,011
E404 & ORGPAGE	102	0,249	2,575	0,011
W_HITS_F & ORGPAGE	102	0,249	2,571	0,012
CLEX2 & C_LMS	46	0,367	2,614	0,012
PERG_DIS & W_HITS	103	0,246	2,551	0,012

	Nº de casos	R_i	t(N-2)	Probabilidade de erro
UULTIMO_A & H_M_FDS	88	0,266	2,558	0,012
P_P_ACESSO & W_HITS	89	-0,264	-2,556	0,012
RRESP_DIS & E401	101	0,248	2,549	0,012
CCONT_PAG & E401	101	0,248	2,546	0,012
C_C_EXT_RE & W_HITS_F	30	0,447	2,648	0,013
NNITENS2 & RESP_DIS	46	0,362	2,580	0,013
C_C_LMS & HOMEPAGE	103	0,242	2,512	0,014
P_PERG_DIS & E401	101	0,244	2,506	0,014
NNITENS2 & C_EXT_EN	19	0,554	2,742	0,014
D_DP_ERROR & W_HITS	97	-0,248	-2,500	0,014
NNTURMA & CLEX2	45	-0,363	-2,555	0,014
RRESP_DIS & W_HITS	103	0,239	2,479	0,015
MMERITO1 & ARTPOSTO	56	0,323	2,508	0,015
C_C_EXT_EN & W_HITS	32	0,426	2,576	0,015
W_V_TMED & W_HITS	95	0,248	2,471	0,015
A_ARTPOSTO & C_LMS	103	0,238	2,461	0,016
W_V_TMED & ORGPAGE	94	0,248	2,454	0,016
F_f_AULAS & ULTIMO_A	89	0,254	2,452	0,016
E41404 & VISITAS	103	0,236	2,444	0,016
C_C_LFIM2 & ARTPOSTO	46	0,351	2,488	0,017
MEMERITO1 & ARTLIDOS	56	0,319	2,469	0,017
A_ARTLIDOS & C_EXT_RE	30	0,432	2,536	0,017
W_V_TMED & VISITAS	95	0,244	2,425	0,017
C_C_LEX2 & RESP_DIS	46	0,348	2,465	0,018
MEMERITO1 & VISITAS	56	0,316	2,446	0,018
A_ARTLIDOS & E401	101	0,233	2,381	0,019
E41404 & CONT_PAG	103	0,229	2,359	0,020
MEMERITO1 & N°_ACESS	56	0,309	2,390	0,020

	Nº de casos	R_i	t(N-2)	Probabilidade de erro
E404 & N°_ACCESS	103	0,228	2,356	0,020
NITENS1 & C_EXT_EN	18	0,541	2,574	0,020
CLFIM2 & CONT_PAG	46	0,340	2,395	0,021
NITENS1 & VISITAS	56	0,307	2,369	0,021
CLF2 & F_AULAS	54	-0,312	-2,370	0,022
F_AULAS & P_ACESSO	89	-0,243	-2,335	0,022
CLF2 & CONT_PAG	54	0,311	2,358	0,022
ARTLIDOS & E404	103	0,225	2,323	0,022
E408 & W_HITS	103	0,225	2,322	0,022
NITENS1 & E408	56	0,304	2,346	0,023
T_INQ & CONT_PAG	28	0,428	2,416	0,023
F_AULAS & E401	101	0,226	2,305	0,023
NTURMA & CLFIM2	45	-0,337	-2,348	0,024
P_ACESSO & W_TMED	87	-0,242	-2,299	0,024
E408 & VISITAS	103	0,222	2,283	0,024
CLF2 & PERG_DIS	54	0,305	2,309	0,025
C_EXT_RE & CONT_PAG	30	0,408	2,365	0,025
C_LMS & CONT_PAG	103	0,219	2,259	0,026
NITENS2 & ARTPOSTO	46	0,328	2,301	0,026
ARTPOSTO & W_HITS_S	103	0,218	2,242	0,027
W_HITS & C_LMS	103	0,218	2,241	0,027
CLFIM1 & E404	56	-0,295	-2,267	0,027
CLF2 & ARTPOSTO	54	0,300	2,266	0,028
CLFIM2 & C_EXT_EN	19	0,504	2,405	0,028
CLF2 & C_LMS	54	0,298	2,253	0,028
ARTLIDOS & W_HITS_F	103	0,215	2,209	0,029
ULTIMO_A & C_EXT_RE	30	0,397	2,288	0,030
P_ACESSO & W_HITS_S	89	-0,230	-2,203	0,030

	Nº de casos	R _s	t(N-2)	Probabilidade de erro
W_T_TMED & C_LMS	95	0,221	2,185	0,031
PERERG_DIS & ULTIMO_A	89	0,227	2,176	0,032
W_T_TMED & HOMEPAGE	95	0,219	2,165	0,033
CLELEX2 & E404	46	-0,315	-2,201	0,033
CLFLFIM2 & ARTLIDOS	46	0,313	2,187	0,034
MERERITO1 & HOMEPAGE	56	0,281	2,149	0,036
MERERITO2 & PERG_DIS	46	0,307	2,142	0,038
PERERG_DIS & W_HITS_S	103	0,205	2,104	0,038
NITETENS1 & ARTLIDOS	56	0,276	2,107	0,040
IDAIADE & W_TMED	95	0,211	2,085	0,040
MERERITO2 & C_EXT_RE	18	0,488	2,237	0,040
CLFLFIM1 & ARTLIDOS	56	0,275	2,104	0,040
NITETENS1 & E401	56	0,274	2,097	0,041
MERERITO1 & PERG_DIS	56	0,274	2,090	0,041
ANQVO_ENT & P_ACESSO	89	-0,216	-2,062	0,042
C_E_EXT_RE & DIA_ACT	30	0,370	2,110	0,044
CLELEX2 & NITENS1	35	0,340	2,077	0,046
NITETENS2 & PERG_DIS	46	0,295	2,048	0,047
NTUTURMA & MERITO2	45	-0,298	-2,048	0,047
CLELEX2 & HOMEPAGE	46	0,295	2,045	0,047
H_M_M_FDS & P_ACESSO	88	-0,212	-2,014	0,047
NITETENS1 & N°_ACESS	56	0,264	2,012	0,049
MERERITO1 & E408	56	0,264	2,008	0,050
DIA_A_ACT & N°_ACESS	90	0,207	1,988	0,050

Tabela a 155 – Correlações entre variáveis do conjunto de dados não anônimos

Anexo G : Análise de dados do 3º inquérito

Neste Anexo G estão os detalhes da análise de dados do 3º inquérito, recolhidos para avaliação da disciplina de APRO no 2º semestre de 2001/2001.

G.1 Medidas de localização, dispersão, assimetria e achatamento

Na Tabela 156 estão indicados os valores de várias medidas de localização para as variáveis do grupo II. Na Tabela 157 estão indicados os valores de várias medidas de dispersão, simetria e achatamento para essas variáveis.

	média	média ajustada a 5%	nº de casos	mediana	moda	frequência da moda	1º quartil	3º quartil
DFORUMD			43	4	4	20	3	4
DEMAILI			43	4	4	16	3	5
DEMAILE			43	4	4	16	3	5
DQUEST			43	4	4	20	3	4
DCOMPSE			43	3	3	16	3	4
DML			42	3	3	15	3	4
DINDICE			43	4	4	22	3	4
DRESUMO			43	4	4	22	3	4
DAPT			43	4	4	19	3	4
DAVISOS			43	4	4	15	3	5
DLINKS			43	4	4	18	3	4
DEXSR			43	4	4	21	3	4
DEXSP			43	4	4	18	3	4
DTPC			43	3	3	22	3	4
DTRABF			43	3	múltipla	---	3	4
DNOTASON			43	4	4	15	3	5
DDESAFIO			43	3	3	19	3	4

Tabela 156 – Medidas de localização para as variáveis do grupo II

	valor mínimo	valor máximo	amplitude	distância interquartis	desvio padrão	variância	coeficiente de assimetria (<i>skewness</i>)	coeficiente de achatamento (<i>kurtosis</i>)
DFORUMD	2	5	3	1				
DEMAILI	2	5	3	2				
DEMAILE	2	5	3	2				
DQUEST	2	5	3	1				
DCOMPISE	1	5	4	1				
DML	1	5	4	1				
DINDICE	2	5	3	1				
DRESUMO	2	5	3	1				
DAPT	1	5	4	1				
DAVISOS	1	5	4	2				
DLINKS	1	5	4	1				
DEXSR	2	5	3	1				
DEXSP	1	5	4	1				
DTPC	1	5	4	1				
DTRABF	1	5	4	1				
DNOTASON	1	5	4	2				
DDESAFIO	1	5	4	1				

Tabela 157 - Medidas de dispersão, assimetria e achatamento – grupo II

	mmédia	média ajustada a 5%	n° de casos	Mediana	moda	frequência da moda	1° quartil	3° quartil
UFORUMD			43	3	3	16	2	4
UEMAILI			43	3	3	13	2	4
UEMAILE			43	4	4	14	3	5
UQUEST			43	3	3	21	3	4
UCOMPISE			43	4	5	16	3	5

UML			42	3	3	19	3	4
UINDICE			43	4	4	19	3	4
URESUMO			43	4	4	17	3	5
UAPT			43	4	4	23	4	5
UAVISOS			43	4	3	17	3	4
ULINKS			43	4	4	20	3	4
UEXSR			43	4	múltipla		4	5
UEXSP			43	4	4	18	4	5
UTPC			43	4	5	16	3	5
UTRABF			43	4	5	21	4	5
UNOTASON			43	4	múltipla		3	5
UDESAFIO			43	3	3	17	3	4

Tabela 158 - Medidas de localização para as variáveis do grupo III

	valor mínimo	valor máximo	amplitude	distância interquartis	desvio padrão	variância	coeficiente de assimetria (<i>skewness</i>)	coeficiente de achatamento (<i>kurtosis</i>)
UFORUMD	1	5	4	2				
UEMAILI	1	5	4	2				
UEMAILE	1	5	4	2				
UQUEST	1	5	4	1				
UCOMPISE	1	5	4	2				
UML	2	5	3	1				
UINDICE	2	5	3	1				
URESUMO	2	5	3	2				
UAPT	2	5	3	1				
UAVISOS	2	5	3	1				
ULINKS	2	5	3	1				
UEXSR	2	5	3	1				

UEXSP	2	5	3	1				
UTPC	2	5	3	2				
UTRABF	2	5	3	1				
UNOTASON	3	5	2	2				
UDESAFIO	1	5	4	1				

Taboela 159 - Medidas de dispersão, assimetria e achatamento – grupo III

	média	média ajustada a 5%	n° de casos	Mediana	moda	frequência da moda	1° quartil	3° quartil
ACISEP			43	3	3	17	2	4
ACFORA			40	3	2	13	2	4

Taboela 160 - Medidas de localização para as variáveis do grupo IV

	valor mínimo	Valor máximo	amplitude	distância interquartis	desvio padrão	variância	coeficiente de assimetria (skewness)	coeficiente de achatamento (kurtosis)
ACISEP	1	4	3	2				
ACFORA	1	5	4	2				

Taboela 161 - Medidas de dispersão, assimetria e achatamento – grupo IV

	média	média ajustada a 5%	n° de casos	Mediana	moda	frequência da moda	1° quartil	3° quartil
CEXACT			43	4	4	23	3	4
CADEQ			42	4	4	22	3	4
CCOBER			43	4	3	18	3	4
CORG			42	4	4	18	3	4
CASPECTO			43	3	3	21	3	4

Taboela 162 - Medidas de localização para as variáveis do grupo V

	valor mínimo	valor máximo	amplitude	distância interquartis	desvio padrão	variância	coeficiente de assimetria (<i>skewness</i>)	coeficiente de achatamento (<i>kurtosis</i>)
CEXACT	3	5	2	1				
CADEQ	2	5	3	1				
CCOBER	1	5	4	1				
CORG	2	5	3	1				
CASPECTO	2	5	3	1				

Tabela 163 - Medidas de dispersão, assimetria e achatamento – grupo V

	média	média ajustada a 5%	n° de casos	Mediana	moda	frequência da moda	1° quartil	3° quartil
BOMAPRO?			43	1	1	34 ¹	1	1
MAISED?			43	1	1	34 ¹	1	1
SATISF			43	1	1	32 ⁰		1

Tabela 164 - Medidas de localização para as variáveis do grupo VI

G.2 Tabelas de contingência

A Tabela 165 é a tabela de contingência que relaciona as variáveis SEXO e SATISF e na Tabela 166 estão alguns dados relativos à aplicação do teste de independência de Qui-quadrado corrigido à tabela de contingência, que permite rejeitar H_0 ou seja as variáveis SEXO e SATISF não são independentes ao nível de significância de 5%.

	SATISF=1	SATISF =0
SEXO="F"	11	0
SEXO="M"	21	11

Tabela 165 – Tab. Contingência – SEXO e SATISF

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	11	0	11
Porcentagem do total	25,581%	0,000%	25,581%
Frequências, linha 2	21	11	32
Porcentagem do total	48,837%	25,581%	74,419%
coluna - totais	32	11	43
Porcentagem do total	74,419%	25,581%	
p exato de Fisher, teste unilateral		p= ,0224	
Teste bilateral		p= ,0408	

Tabela 166 - Teste de independência para os dados da Tabela 165

A tabela de contingência que relaciona as variáveis $FREQ_DN$ e $SATISF$ é a Tabela 167 e na Tabela 168 estão alguns dados relativos à aplicação do teste de independência de Qui-quadrado corrigido à tabela de contingência, que não permite rejeitar H_0 ao nível de significância de 5%, ou seja, existe uma forte probabilidade das variáveis consideradas serem independentes.

	SATISF=1	SATISF =0
$FREQ_DN="N"$	7	1
$FREQ_DN="D"$	25	10

Tabela 167 – Tab. Contingência – $SATISF$ e $FREQ_DN$

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	7	1	8
Porcentagem do total	16,279%	2,326%	18,605%
Frequências, linha 2	25	10	35
Porcentagem do total	58,140%	23,256%	81,395%
Coluna - totais	32	11	43
Porcentagem do total	74,419%	25,581%	

Qui-quadrado corrigido	0,24	p= ,6235	
------------------------	------	----------	--

Tabela 168 – Teste de independência para os dados da Tabela 167

A tabela de contingência que relaciona as variáveis SATISF e IDADE é a Tabela 169 e na Tabela 170 estão alguns dados relativos à aplicação do teste de independência de Qui-quadrado corrigido à tabela de contingência, que não permite rejeitar H_0 ao nível de significância de 5%, ou seja as variáveis consideradas são consideradas independentes ao nível considerado.

	SATISF=1	SATISF =0
IDADE>19	20	3
IDADE<=19	12	8

Tabela 169 – Tab. Contingência – SATISF e IDADE

	coluna 1	coluna 2	linha - totais
Frequências, linha 1	20	3	23
Porcentagem do total	46,512%	6,977%	53,488%
Frequências, linha 2	12	8	20
Porcentagem do total	27,907%	18,605%	46,512%
coluna - totais	32	11	43
Porcentagem do total	74,419%	25,581%	
Qui-quadrado corrigido	2,79	p= ,0949	

Tabela 170 – Teste de independência para os dados da Tabela 169

Anexo H : correlações entre pares de variáveis do inquérito final

Todas as correlações encontradas entre pares de variáveis do último inquérito estão apresentadas na tabela seguinte:

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
URESUMO & UAPT	43	0,839	9,884	0,000
UEXSR & UEXSP	43	0,831	9,555	0,000
DTRABF & DTPC	43	0,803	8,619	0,000
UEXSP & UTPC	43	0,760	7,480	0,000
DDESAFIO & DTRABF	43	0,753	7,319	0,000
DRESUMO & DAPT	43	0,732	6,881	0,000
DTPC & DEXSP	43	0,729	6,811	0,000
DINDICE & DRESUMO	43	0,720	6,641	0,000
DTRABF & DEXSP	43	0,681	5,957	0,000
DTPC & DDESAFIO	43	0,674	5,838	0,000
DEXSP & DEXSR	43	0,669	5,757	0,000
CCOBER & CORG	42	0,672	5,736	0,000
DNOTASON & DLINKS	43	0,658	5,592	0,000
DLINKS & UDESAFIO	43	0,644	5,396	0,000
DDESAFIO & DEXSP	43	0,642	5,356	0,000
DAPT & DINDICE	43	0,632	5,227	0,000
DLINKS & DQUEST	43	0,632	5,222	0,000
UEXSR & UTPC	43	0,625	5,128	0,000
DLINKS & DAVISOS	43	0,608	4,907	0,000
UAVISOS & CORG	42	0,596	4,695	0,000
UEMAILE & UEMAILI	43	0,589	4,668	0,000
UTPC & UTRABF	43	0,589	4,666	0,000
DML & DQUEST	42	0,589	4,611	0,000
UAPT & ULINKS	43	0,581	4,576	0,000

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
DLINKS & DRESUMO	43	0,578	4,532	0,000
DDESAFIO & DML	42	0,583	4,544	0,000
DML & DINDICE	42	0,578	4,480	0,000
UTPC & UDESAFIO	43	0,569	4,434	0,000
URESUMO & UINDICE	43	0,565	4,384	0,000
DLINKS & DEXSR	43	0,555	4,274	0,000
DML & DLINKS	42	0,560	4,275	0,000
DFORUMD & DEMAILI	43	0,554	4,260	0,000
DLINKS & UML	42	0,556	4,231	0,000
UQUEST & UDESAFIO	43	0,547	4,183	0,000
DINDICE & CORG	42	0,553	4,194	0,000
DQUEST & UDESAFIO	43	0,547	4,179	0,000
DEMAILE & UTPC	43	0,542	4,127	0,000
DEMAILE & CORG	42	0,545	4,116	0,000
URESUMO & ULINKS	43	0,537	4,077	0,000
UEXSP & UTRABF	43	0,536	4,066	0,000
DEXSR & DTPC	43	0,535	4,055	0,000
DDESAFIO & DAVISOS	43	0,534	4,040	0,000
DEXSP & UINDICE	43	0,531	4,013	0,000
DDESAFIO & UDESAFIO	43	0,528	3,982	0,000
DTRABF & DAVISOS	43	0,528	3,978	0,000
DCOMPISE & UCOMPISE	43	0,527	3,966	0,000
DML & DCOMPISE	42	0,531	3,967	0,000
UEMAILE & UTPC	43	0,525	3,953	0,000
DINDICE & DLINKS	43	0,519	3,890	0,000
UML & UDESAFIO	42	0,524	3,894	0,000
DTPC & UDESAFIO	43	0,519	3,884	0,000
DDESAFIO & DRESUMO	43	0,519	3,884	0,000

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
UEXSP & UDESAFIO	43	0,517	3,871	0,000
DAVISOS & DINDICE	43	0,515	3,845	0,000
DEXSR & DTRABF	43	0,514	3,837	0,000
DAVISOS & DRESUMO	43	0,510	3,795	0,000
DEXSR & UML	42	0,515	3,801	0,000
DML & UML	42	0,515	3,799	0,000
DLINKS & DDESAFIO	43	0,509	3,784	0,000
DDESAFIO & DINDICE	43	0,508	3,776	0,001
UFORUMD & UEMAILI	43	0,507	3,768	0,001
DML & CEXACT	42	0,512	3,767	0,001
DAPT & DDESAFIO	43	0,505	3,744	0,001
DAPT & DAVISOS	43	0,502	3,719	0,001
DAVISOS & DAPT	43	0,502	3,719	0,001
DEXSR & DDESAFIO	43	0,502	3,712	0,001
DNOTASON & DQUEST	43	0,499	3,683	0,001
DEMAILE & UEMAILE	43	0,498	3,679	0,001
DLINKS & CORG	42	0,501	3,664	0,001
DLINKS & DAPT	43	0,492	3,622	0,001
UEMAILE & UAVISOS	43	0,492	3,620	0,001
DEXSR & DRESUMO	43	0,492	3,619	0,001
UEMAILE & UNOTASON	43	0,492	3,615	0,001
UTRABF & UEXSR	43	0,487	3,571	0,001
UML & UQUEST	42	0,491	3,566	0,001
UAPT & UNOTASON	43	0,485	3,555	0,001
DAVISOS & UDESAFIO	43	0,482	3,520	0,001
DEMAILI & CORG	42	0,486	3,516	0,001
DINDICE & CEXACT	42	0,486	3,513	0,001
DML & UINDICE	42	0,484	3,498	0,001

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
UAVISOS & CCOBER	42	0,478	3,439	0,001
DEMAILE & UAVISOS	43	0,472	3,428	0,001
DEMAILI & UFORUMD	43	0,471	3,423	0,001
UTPC & CORG	42	0,477	3,428	0,001
DQUEST & DAVISOS	43	0,470	3,414	0,001
DAVISOS & CORG	42	0,474	3,403	0,002
DRESUMO & CORG	42	0,472	3,391	0,002
DEMAILE & UDESAFIO	43	0,467	3,378	0,002
DFORUMD & DTRABF	43	0,465	3,359	0,002
DTPC & IDADE	43	0,464	3,352	0,002
DEXSP & UDESAFIO	43	0,463	3,342	0,002
CCADEQ & CCOBER	42	0,467	3,336	0,002
DTPC & UML	42	0,466	3,331	0,002
DRESUMO & DEMAILE	43	0,460	3,320	0,002
DLINKS & UAPT	43	0,459	3,305	0,002
DNOTASON & DFORUMD	43	0,457	3,289	0,002
UINDICE & UAPT	43	0,456	3,284	0,002
DCOMPISE & UAPT	43	0,456	3,283	0,002
UAPT & UCOMPISE	43	0,454	3,260	0,002
DEXSP & DLINKS	43	0,453	3,250	0,002
IDADE & DEXSR	43	0,450	3,231	0,002
DQUEST & DEMAILE	43	0,450	3,229	0,002
DQUEST & DAPT	43	0,449	3,219	0,003
IDADE & ACISEP	43	-0,447	-3,203	0,003
DAPT & DML	42	0,451	3,195	0,003
CCORG & UEXSR	42	0,451	3,192	0,003
DRESUMO & UINDICE	43	0,443	3,165	0,003
DLINKS & DEMAILE	43	0,443	3,164	0,003

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
DTPC & UFORUMD	43	0,443	3,162	0,003
DRESUMO & UDESAFIO	43	0,441	3,150	0,003
DEMAILI & DLINKS	43	0,441	3,146	0,003
DTRABF & UDESAFIO	43	0,441	3,146	0,003
DEXSR & DINDICE	43	0,441	3,144	0,003
DTRABF & DNOTASON	43	0,441	3,143	0,003
DLINKS & UQUEST	43	0,441	3,142	0,003
DTPC & UEMAILI	43	0,440	3,139	0,003
DQUEST & DDESAFIO	43	0,440	3,134	0,003
DEXSP & DAVISOS	43	0,436	3,098	0,004
DEXSR & DML	42	0,440	3,100	0,004
DDESAFIO & UFORUMD	43	0,435	3,095	0,004
DLINKS & DTRABF	43	0,435	3,091	0,004
CORG & UEMAILE	42	0,440	3,095	0,004
CORG & UAPT	42	0,439	3,094	0,004
UAVISOS & UTPC	43	0,434	3,081	0,004
URESUMO & UFORUMD	43	0,432	3,070	0,004
DEXSR & CEXACT	42	0,436	3,067	0,004
UEXSR & UAPT	43	0,431	3,062	0,004
DTPC & UAPT	43	0,431	3,061	0,004
DEXSP & IDADE	43	0,431	3,057	0,004
DAPT & UDESAFIO	43	0,430	3,051	0,004
DNOTASON & DEMAILE	43	0,430	3,050	0,004
DEMAILI & DINDICE	43	0,430	3,048	0,004
DRESUMO & UNOTASON	43	0,429	3,045	0,004
URESUMO & UNOTASON	43	0,428	3,037	0,004
DEXSR & UINDICE	43	0,428	3,031	0,004
DEMAILE & DAPT	43	0,427	3,027	0,004

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
DEXSR & UDESAFIO	43	0,426	3,013	0,004
UEMAILE & UEXSP	43	0,425	3,005	0,005
DNOTASON & DAVISOS	43	0,425	3,003	0,005
IDADE & DAVISOS	43	0,425	3,003	0,005
UAPT & UEMAILE	43	0,424	2,999	0,005
DEMAILI & DEMAILE	43	0,423	2,992	0,005
CORG & UCOMPISE	42	0,428	2,993	0,005
DML & UAPT	42	0,428	2,991	0,005
DEXSR & DAVISOS	43	0,422	2,984	0,005
DML & URESUMO	42	0,427	2,984	0,005
DDESAFIO & UINDICE	43	0,421	2,974	0,005
UAPT & UTPC	43	0,421	2,969	0,005
DTPC & DLINKS	43	0,421	2,968	0,005
DEXSP & DML	42	0,425	2,971	0,005
DAVISOS & UAVISOS	43	0,420	2,964	0,005
DLINKS & UTPC	43	0,419	2,958	0,005
DEXSP & UEXSP	43	0,417	2,938	0,005
DAPT & DEXSR	43	0,417	2,938	0,005
CORG & URESUMO	42	0,421	2,937	0,005
DTRABF & DAPT	43	0,415	2,919	0,006
DLINKS & URESUMO	43	0,414	2,910	0,006
DEXSR & CCOBER	42	0,418	2,909	0,006
DML & UFORUMD	42	0,418	2,908	0,006
DINDICE & DTRABF	43	0,413	2,900	0,006
DML & DEMAILE	42	0,415	2,886	0,006
DINDICE & UINDICE	43	0,410	2,876	0,006
DNOTASON & UDESAFIO	43	0,408	2,858	0,007
DEXSP & UTPC	43	0,407	2,857	0,007

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
DNOTASON & DEMAILI	43	0,406	2,847	0,007
ULINKS & UNOTASON	43	0,405	2,840	0,007
DEXSR & DFORUMD	43	0,405	2,840	0,007
DEXSR & UAPT	43	0,405	2,839	0,007
DTPC & DML	42	0,410	2,840	0,007
DEMAILE & UEXSP	43	0,404	2,828	0,007
DEMAILE & UNOTASON	43	0,404	2,828	0,007
URESUMO & UEXSR	43	0,404	2,828	0,007
DEXSP & UML	42	0,408	2,827	0,007
DAVISOS & UML	42	0,408	2,827	0,007
DML & UQUEST	42	0,408	2,825	0,007
DRESUMO & CCOBER	42	0,406	2,813	0,008
DFORUMD & UFORUMD	43	0,401	2,804	0,008
DML & UDESAFIO	42	0,405	2,799	0,008
DEMAILE & DINDICE	43	0,399	2,785	0,008
UCOMPISE & URESUMO	43	0,398	2,780	0,008
DRESUMO & DNOTASON	43	0,397	2,767	0,008
CORG & UDESAFIO	42	0,401	2,765	0,009
DEMAILI & UEMAILI	43	0,396	2,759	0,009
DEMAILI & DRESUMO	43	0,394	2,747	0,009
UAVISOS & UAPT	43	0,393	2,739	0,009
DAVISOS & UTPC	43	0,393	2,737	0,009
DLINKS & CADEQ	41	0,402	2,739	0,009
DML & UEMAILI	42	0,397	2,735	0,009
DQUEST & DEXSP	43	0,392	2,731	0,009
DML & DTRABF	42	0,397	2,732	0,009
DEMAILE & CCOBER	42	0,396	2,725	0,009
UCOMPISE & UML	42	0,395	2,717	0,010

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
DEXSP & UAPT	43	0,390	2,714	0,010
DNOTASON & CORG	42	0,395	2,716	0,010
DEMAILE & UAPT	43	0,389	2,706	0,010
DTPC & DNOTASON	43	0,389	2,703	0,010
DDESAFIO & CEXACT	42	0,393	2,706	0,010
DAVISOS & DTPC	43	0,387	2,690	0,010
DEXSP & CEXACT	42	0,392	2,692	0,010
DEXSP & UFORUMD	43	0,387	2,688	0,010
IDADE & DRESUMO	43	0,386	2,682	0,010
DTPC & UEMAILE	43	0,386	2,680	0,011
DINDICE & UEXSR	43	0,385	2,672	0,011
DEXSR & DQUEST	43	0,385	2,668	0,011
IDADE & UTPC	43	0,384	2,663	0,011
DNOTASON & UEMAILE	43	0,383	2,657	0,011
UAPT & UEXSP	43	0,382	2,650	0,011
UINDICE & UEMAILI	43	0,381	2,640	0,012
DNOTASON & UNOTASON	43	0,381	2,636	0,012
UFORUMD & UDESAFIO	43	0,380	2,633	0,012
DAVISOS & UEXSP	43	0,380	2,628	0,012
DCOMPSE & CEXACT	42	0,383	2,619	0,012
DTPC & URESUMO	43	0,378	2,614	0,012
UTRABF & UDESAFIO	43	0,378	2,614	0,012
UINDICE & UEMAILE	43	0,377	2,607	0,013
UEMAILI & UTPC	43	0,377	2,606	0,013
DTRABF & UAPT	43	0,376	2,602	0,013
DDESAFIO & UML	42	0,381	2,604	0,013
DINDICE & UEXSP	43	0,376	2,598	0,013
DQUEST & UINDICE	43	0,375	2,588	0,013

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
DTRABF & UML	42	0,377	2,578	0,014
UNOTASON & UINDICE	43	0,372	2,568	0,014
DQUEST & DINDICE	43	0,372	2,565	0,014
IDADE & UEXSP	43	0,372	2,563	0,014
DEXSR & CORG	42	0,376	2,563	0,014
DAPT & UEXSP	43	0,371	2,555	0,014
DTPC & DAPT	43	0,370	2,547	0,015
DQUEST & UQUEST	43	0,369	2,541	0,015
DLINKS & ULINKS	43	0,368	2,531	0,015
UCOMPISE & CCOBER	42	0,370	2,521	0,016
DINDICE & UDESAFIO	43	0,366	2,517	0,016
IDADE & UDESAFIO	43	0,366	2,516	0,016
CORG & UEXSP	42	0,369	2,513	0,016
DNOTASON & DDESAFIO	43	0,364	2,505	0,016
DEXSP & DINDICE	43	0,363	2,496	0,017
DRESUMO & URESUMO	43	0,363	2,493	0,017
DTPC & CEXACT	42	0,366	2,490	0,017
UFORUMD & UINDICE	43	0,362	2,485	0,017
CEXACT & UINDICE	42	0,365	2,479	0,017
DLINKS & UINDICE	43	0,361	2,476	0,018
IDADE & DCOMPISE	43	-0,360	-2,474	0,018
DFORUMD & UDESAFIO	43	0,360	2,469	0,018
DEMAILE & DEXSR	43	0,360	2,468	0,018
DQUEST & UML	42	0,364	2,469	0,018
DDESAFIO & UEXSP	43	0,358	2,456	0,018
URESUMO & UTPC	43	0,357	2,448	0,019
UCOMPISE & UEXSR	43	0,356	2,441	0,019
DEXSR & URESUMO	43	0,355	2,435	0,019

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
UUEXSR & UDESAFIO	43	0,355	2,431	0,019
DDINDICE & UML	42	0,356	2,408	0,021
DDTRABF & UEMAILE	43	0,352	2,405	0,021
UUTRABF & CADEQ	41	0,360	2,408	0,021
UUEXSP & UFORUMD	43	0,350	2,389	0,022
CCADEQ & CORG	41	0,358	2,391	0,022
EDAPT & UINDICE	43	0,348	2,377	0,022
UUTRABF & CEXACT	42	0,352	2,378	0,022
UDAVISOS & UQUEST	43	0,347	2,366	0,023
UDTRABF & CORG	42	0,350	2,364	0,023
UDEXSP & URESUMO	43	0,346	2,361	0,023
UDEMAILE & DFORUMD	43	0,346	2,360	0,023
UDLINKS & UFORUMD	43	0,346	2,358	0,023
UDINDICE & DTPC	43	0,345	2,357	0,023
UUEXSP & UINDICE	43	0,345	2,354	0,023
UDNOTASON & UAPT	43	0,345	2,353	0,024
UUTRABF & UNOTASON	43	0,345	2,351	0,024
DDESAPIO & URESUMO	43	0,345	2,350	0,024
UDNOTASON & DML	42	0,347	2,339	0,024
CORG & UINDICE	42	0,346	2,333	0,025
UTPC & UCOMPISE	43	0,342	2,328	0,025
DAPT & IDADE	43	0,341	2,320	0,025
DTRABF & CEXACT	42	0,345	2,322	0,025
UAPT & CCOBER	42	0,345	2,321	0,025
UML & UAPT	42	0,344	2,314	0,026
UDESAFIO & CADEQ	41	0,347	2,313	0,026
DFORUMD & CORG	42	0,343	2,309	0,026
DAPT & DEXSP	43	0,339	2,304	0,026

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
DLINKS & CASPECTO	42	0,342	2,303	0,027
DINDICE & DNOTASON	43	0,338	2,297	0,027
DQUEST & CEXACT	42	0,342	2,298	0,027
DRESUMO & DTPC	43	0,337	2,290	0,027
UCOMPISE & UNOTASON	43	0,337	2,288	0,027
UEMAILE & URESUMO	43	0,336	2,283	0,028
DEXSP & UEMAILI	43	0,335	2,274	0,028
DAPT & CEXACT	42	0,339	2,276	0,028
URESUMO & CCOBER	42	0,338	2,270	0,029
CASPECTO & CORG	42	0,338	2,268	0,029
DRESUMO & UML	42	0,337	2,267	0,029
DRESUMO & UTPC	43	0,333	2,258	0,029
DRESUMO & DTRABF	43	0,331	2,246	0,030
UML & UINDICE	42	0,335	2,248	0,030
UML & CORG	42	0,335	2,247	0,030
UDESAFIO & UAVISOS	43	0,331	2,244	0,030
DRESUMO & DML	42	0,334	2,240	0,031
CEXACT & UDESAFIO	42	0,334	2,239	0,031
DML & CASPECTO	42	0,334	2,238	0,031
DFORUMD & UEXSP	43	0,330	2,235	0,031
ULINKS & UEXSR	43	0,329	2,234	0,031
DAVISOS & UEXSR	43	0,329	2,234	0,031
DEMAILE & UINDICE	43	0,328	2,227	0,032
UAPT & UFORUMD	43	0,328	2,224	0,032
DLINKS & CCOBER	42	0,332	2,224	0,032
DNOTASON & UML	42	0,332	2,223	0,032
DDESAFIO & UEMAILI	43	0,328	2,220	0,032
DEXSP & UEXSR	43	0,327	2,219	0,032

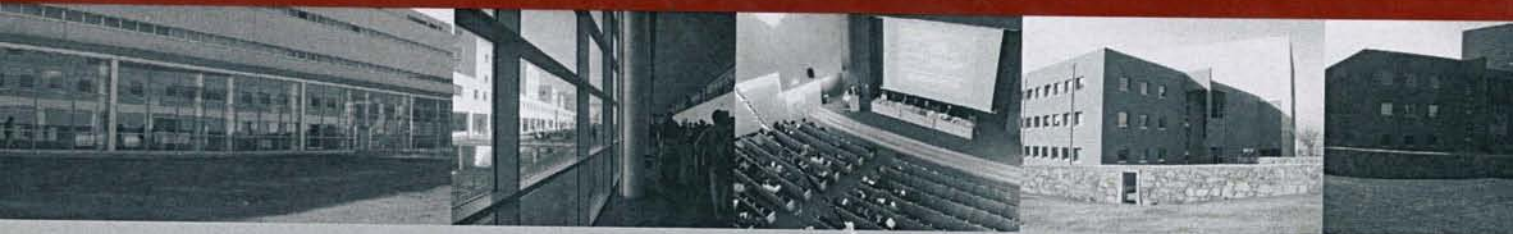
	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
DOTPC & UTPC	43	0,327	2,213	0,033
DDEMAILE & ULINKS	43	0,327	2,212	0,033
UJEXSP & UCOMPISE	43	0,326	2,211	0,033
DOTPC & DFORUMD	43	0,326	2,209	0,033
UUEMAILI & URESUMO	43	0,326	2,206	0,033
DDRESUMO & UTRABF	43	0,325	2,203	0,033
DDDESAFIO & UAPT	43	0,325	2,201	0,033
UUTPC & UNOTASON	43	0,325	2,200	0,033
DDFORUMD & DLINKS	43	0,324	2,196	0,034
DDNOTASON & URESUMO	43	0,324	2,196	0,034
DDEMAILE & UEXSR	43	0,324	2,190	0,034
UUQUEST & UEXSR	43	0,323	2,187	0,034
UUEMAILE & UFORUMD	43	0,323	2,187	0,034
UULINKS & UCOMPISE	43	0,323	2,187	0,035
UUML & UEMAILE	42	0,326	2,180	0,035
EDAPT & UTPC	43	0,322	2,178	0,035
EDEXSP & UEMAILE	43	0,322	2,176	0,035
EDAPT & DNOTASON	43	0,319	2,158	0,037
EDFORUMD & CADEQ	41	0,325	2,147	0,038
IDFORUMD & DRESUMO	43	0,317	2,143	0,038
IUTRABF & UEMAILE	43	0,317	2,143	0,038
IDTPC & UEXSP	43	0,317	2,141	0,038
IDNOTASON & UQUEST	43	0,316	2,136	0,039
DINDICE & UFORUMD	43	0,316	2,136	0,039
DFORUMD & CCOBER	42	0,320	2,134	0,039
UFORUMD & CEXACT	42	0,319	2,132	0,039
DTRABF & UEXSP	43	0,315	2,129	0,039
DRESUMO & DEXSP	43	0,315	2,128	0,039

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
DAPT & UNOTASON	43	0,315	2,125	0,040
DEXSR & UCOMPISE	43	0,315	2,123	0,040
DRESUMO & UAPT	43	0,315	2,122	0,040
ACFORA & CEXACT	40	0,326	2,127	0,040
UEXSR & UINDICE	43	0,314	2,120	0,040
UML & CEXACT	42	0,318	2,120	0,040
DEMAILI & CADEQ	41	0,321	2,119	0,040
DEMAILI & DEXSR	43	0,313	2,112	0,041
UTRABF & UINDICE	43	0,312	2,101	0,042
DINDICE & CASPECTO	42	0,315	2,101	0,042
UEMAILE & UEXSR	43	0,311	2,094	0,042
CADEQ & CEXACT	42	0,314	2,091	0,043
UDESAFIO & CCOBER	42	0,314	2,088	0,043
DCOMPISE & URESUMO	43	0,310	2,087	0,043
DEMAILI & UDESAFIO	43	0,310	2,085	0,043
DQUEST & DTPC	43	0,308	2,075	0,044
UTRABF & URESUMO	43	0,307	2,067	0,045
IDADE & UQUEST	43	0,307	2,063	0,045
DLINKS & CEXACT	42	0,310	2,061	0,046
IDADE & UEXSR	43	0,306	2,058	0,046
DML & UEMAILE	42	0,309	2,057	0,046
DTPC & UQUEST	43	0,305	2,053	0,046
DRESUMO & DQUEST	43	0,305	2,053	0,047
DDESAFIO & IDADE	43	0,305	2,050	0,047
DDESAFIO & CORG	42	0,308	2,049	0,047
UEMAILI & UEXSP	43	0,304	2,044	0,047
UTRABF & UQUEST	43	0,304	2,042	0,048
UEXSP & UNOTASON	43	0,304	2,042	0,048

	Valid N	R _s	t(N-2)	p-level
D1QUEST & CASPECTO	42	0,307	2,043	0,048
D2AVISOS & CCOBER	42	0,307	2,038	0,048
U3FORUMD & UTPC	43	0,302	2,026	0,049
UTPC & UINDICE	43	0,301	2,023	0,050
D4LINKS & UCOMPISE	43	0,301	2,022	0,050

Tabêela 171 – Correlações entre pares de variáveis do último inquérito





FACULDADE DE ENGENHARIA

UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



000068442