

**UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA**  
**Faculdade de Ciências e Tecnologia**  
**Secção Autónoma de Ciências Sociais Aplicadas**  
**Ciências de Educação**

**A APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES NUM AMBIENTE COMPUTACIONAL  
COM RECURSO A DIFERENTES REPRESENTAÇÕES**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Ciências de Educação - Área  
Educação e Desenvolvimento, sob a orientação conjunta da Professora Doutora Teresa  
Ambrósio e do Dr. José Manuel Matos.

**ANTÓNIO MANUEL DIAS DOMINGOS**

**Lisboa**

**1994**



## ÍNDICE DE MATÉRIAS

Capítulo I - INTRODUÇÃO	10
1 - Pertinência do estudo	10
2 - Objectivos e questões de investigação	13
3 - Discussão de alguns conceitos fundamentais	14
3.1 - Representação	14
3.2 - Tradução entre representações	15
Capítulo II - REVISÃO DE LITERATURA	17
1 - Conceito de função	17
1.1 - Evolução da definição do conceito	18
1.2 - Um modelo explicativo do conceito	20
1.3 - Traços essenciais do conceito de função	20
2 - Diferentes abordagens de ensino do conceito de função	23
2.1 - Conceito definição e conceito imagem	24
2.2 - A transição de uma concepção operacional para uma concepção estrutural do conceito de função	26
3 - Compreensão do conceito de função pelos alunos	30
4 - Diferentes representações do conceito de função e tradução entre elas	37
5 - O papel das ferramentas computacionais	42
6 - O papel da visualização	45
7 - Interpretação gráfica da resolução de equações e inequações	50
8 - Dificuldades com relações funcionais: interpretação e construção de gráficos	51
9 - Definição de termos	57
Capítulo III - METODOLOGIA	59

1 - Abordagem qualitativa como metodologia de investigação	59
2 - Técnicas de recolha de dados	62
3 - Procedimentos do estudo	66
3.1 - Contexto geral	66
3.2 - Observação de aulas	66
3.3 - Entrevistas	68
3.4 - Recolha de documentos	70
3.5 - Composição dos grupos	71
4 - Limitações do estudo	72
 Capítulo IV - CONTEXTO EDUCATIVO	 73
1 - O meio envolvente, os materiais utilizados e o papel dos participantes	73
2 - A professora e as intenções no processo de ensino-aprendizagem	76
3 - Descrição das aulas	77
 Capítulo V - ANÁLISE DE RESULTADOS	 96
1 - Descrição dos grupos de alunos participantes	96
2 - Caracterização do conceito de função pelos alunos	99
3 - Diferentes representações	107
3.1 - A representação algébrica	108
3.1.1 - A representação algébrica da função afim	108
3.1.2 - A representação algébrica da função quadrática	115
3.2 - A representação gráfica	121
3.2.1 - A representação gráfica da função afim	121
3.2.2 - A representação gráfica da função quadrática	127
4 - Tradução entre diferentes representações de funções	135
4.1 - Tradução da representação algébrica para a gráfica	136
4.1.1 - O caso da função afim	136
4.1.2 - O caso da função quadrática	151
4.2 - Tradução da representação pontual para a algébrica	164
4.3 - Tradução da representação gráfica para a algébrica	168
4.3.1 - O caso da função afim	168

4.3.2 - O caso da função quadrática	172
4.3.3 - O caso da função módulo	177
5 - Resolução de equações e inequações a partir da sua representação gráfica	180
5.1 - Equações e inequações que envolvem funções afins	181
5.2 - Equações e inequações que envolvem funções afins e quadráticas	187
Capítulo VI - CONCLUSÕES	196
1 - Caracterização do conceito de função	197
2 - Tradução entre as diferentes representações	205
3 - Resolução de equações e inequações	208
4 - Conclusões globais	210
5 - Recomendações	212
Agradecimentos	215
Referências bibliográficas	216
Referências de software	221
ANEXOS	222
Anexo 1	223
Anexo 2	226
Anexo 3	232

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	16
Figura 2.1	52
Figura 4.1	78
Figura 4.2	79
Figura 4.3	83
Figura 4.4	86
Figura 4.5	87
Figura 4.6	88
Figura 4.7	88
Figura 4.8	93
Figura 5.1	101
Figura 5.2	122
Figura 5.3	123
Figura 5.4	124
Figura 5.5	127
Figura 5.6	128
Figura 5.7	129
Figura 5.8	130
Figura 5.9	130
Figura 5.10	131
Figura 5.11	132
Figura 5.12	134
Figura 5.13	138
Figura 5.14	138
Figura 5.15	139
Figura 5.16	163
Figura 5.17	169

Figura 5.18	170
Figura 5.19	170
Figura 5.20	172
Figura 5.21	174
Figura 5.22	178
Figura 5.23	178
Figura 5.24	179
Figura 5.25	179
Figura 5.26	182
Figura 5.27	182
Figura 5.28	185
Figura 5.29	185
Figura 5.30	187
Figura 5.31	188
Figura 5.32	189
Figura 5.33	190
Figura 5.34	191
Figura 5.35	192
Figura 5.36	192
Figura 5.37	193
Figura 5.38	194
Figura 5.39	194