



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

O SUCESSO ESCOLAR COMEÇA EM CASA:
ENTRE A ESCOLA E A VIDA,
CONTEXTOS DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Tese apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Educação

por

Maria João Carrilho Vitória Peres

FACULDADE DE EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA

Setembro de 2012



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

O SUCESSO ESCOLAR COMEÇA EM CASA:
ENTRE A ESCOLA E A VIDA,
CONTEXTOS DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Tese apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Educação

Por Maria João Carrilho Vitória Peres

Sob orientação da Professora Doutora Isabel Maria de Carvalho Baptista
e coorientação do Professor Doutor Pedro Miguel Brito da Silva Dias

FACULDADE DE EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA

Setembro de 2012

RESUMO

Estruturante do pensamento complexo, a literacia matemática é fator de progresso individual e coletivo no século XXI e as dimensões não escolares da aprendizagem são nucleares na construção de respostas educativas idiossincráticas e pertinentes, num quadro de responsabilidade coletiva do sucesso educativo/escolar em matemática.

Assumindo como referente teórico o quadro matricial da Aprendizagem ao Longo da Vida perspectivado à luz da Pedagogia Social, e partindo do pressuposto que a promoção do sucesso escolar em matemática passa pela convergência de sinergias entre as dimensões formal, não-formal e informal da aprendizagem, desenvolveu-se um estudo empírico no sentido de averiguar se existe reconhecimento/valorização das dimensões não-formal e informal da aprendizagem em matemática por parte dos atores educativos mais diretos (escola, professores, famílias).

Tendo como população-alvo os docentes e encarregados de educação dos alunos a frequentar o 1º ciclo do Ensino Básico no Agrupamento de Escolas de Águas Santas em 2010/2011, o percurso metodológico desenvolveu-se em torno de três etapas: (a) recolha dos dados documentais para identificação de contextos não-formais e informais de aprendizagem; (b) construção, validação e aplicação de uma escala de atitudes face à matemática para adultos, para caracterização das atitudes dos encarregados de educação; (c) realização de entrevistas a professores e encarregados de educação, conduzidas com base em grelhas de repertório, para caracterização da perceção do papel da matemática no conjunto das aprendizagens escolares.

Os resultados obtidos sugerem que a promoção de contextos de aprendizagem não-formal e informal em matemática foi reduzida e ocorreu mais por iniciativa individual do que institucional. Não é evidente o reconhecimento/valorização das dimensões não formal e informal da aprendizagem matemática por parte dos adultos inquiridos.

Os encarregados de educação manifestaram uma atitude globalmente favorável face à matemática, com predominância de experiências anteriores positivas e

reconhecimento do valor intrínseco da matemática. Professores e encarregados de educação evidenciaram uma conceção das aprendizagens escolares estruturada em torno de dois eixos organizadores, opondo disciplinas estruturantes – de enriquecimento e disciplinas científicas – humanísticas; nesta representação, a matemática definiu-se como disciplina científica estruturante. Entre os dois grupos emergiu ainda uma dualidade representacional assinalável: a aparente fusão, por parte dos professores, entre espaço escolar e espaço de vida, e a distinção clara entre estes dois contextos vivenciais por parte dos pais.

Os resultados obtidos suscitam reflexão ao nível da formação de professores, do envolvimento parental no processo de aprendizagem e da relação escola-família no contexto das dimensões não formal e informal da aprendizagem.

Palavras-chave: Matemática, Pedagogia Social, aprendizagem informal, família.

ABSTRACT

A structuring foundation of complex thinking, mathematical literacy is also a factor of individual and collective progress in the XXI century and, in a context of collective responsibility, out-of-school learning is nuclear when building idiosyncratic and relevant educational responses to school success in mathematics.

Within a theoretical framework of Lifelong Learning and a Social Pedagogy background, assuming that promoting school success in mathematics involves the convergence of synergies between formal, non-formal and informal dimensions of learning, we developed an empirical study in order to ascertain whether direct educational actors (schools, teachers, families) recognize and/or value both non-formal and informal dimensions of learning in mathematics.

The target population included teachers and parents of students attending grades 1-4 in the Group of Schools of Águas Santas, Maia, Portugal, in 2010/2011. The methodological design followed three steps: (a) collecting documentary data for identification of non-formal and informal learning contexts provided by the schools, (b) construction, validation and application of an adults' attitudes inventory, to characterize parents' attitudes towards mathematics, and (c) interviews with teachers and parents, based on repertory grids, to characterize their perception of the role of mathematics within school subjects.

Results suggest that the promotion of non-formal and informal mathematical learning contexts was very small and occurred more by individual than institutional initiative. Recognition and/or valuation of both non-formal and informal learning in mathematics by the adults surveyed were not clear.

Parents expressed a generally positive attitude towards mathematics, with prevalence of previous positive experiences and recognition of the intrinsic value of mathematics. Both teachers and parents structured their concept of school learning around two axes that opposed structural to enrichment subjects and scientific to humanistic subjects; within this representation, mathematics was defined as structural

and scientific. An interesting representational duality also emerged between both groups: the apparent fusion, by teachers, between school and live contexts, whereas parents clearly distinguished them.

The results obtained raise new issues regarding pre-service and in-service teacher training strategies, parental involvement in the learning process and school-family relationships within the context of non-formal and informal dimensions of the learning process.

Keywords: Mathematics, Social Pedagogy, informal learning, family.

AGRADECIMENTOS

Um percurso investigativo é uma espantosa aventura de aprendizagem e descoberta, desencadeada por uma interrogação e catalisada por um vislumbre de conhecimento. Lançamo-nos nele imaginando-o, mais ou menos sinuoso, entre um ponto de partida e um ponto de chegada. Rapidamente percebemos que essa chegada é apenas uma escala, onde nos esperam duas recompensas: as respostas perseguidas, ainda que transitórias, e a liberdade de correr atrás de novas perguntas.

À Universidade Católica Portuguesa, em particular aos Professores Doutores Isabel Baptista e Pedro Dias, pelo acolhimento dos meus (muitos) desassossegos e pela presença constante ao longo deste percurso.

A todos os professores e encarregados de educação que colaboraram no estudo, pelo quanto me permitiram aprender.

À direção do Agrupamento de Escolas de Águas Santas, pela incessante facilitação de condições e recursos.

A todos os amigos e colegas, pela disponibilidade e pelas oportunidades de diálogo e de crítica.

À minha família, pelo apoio incondicional a todos os meus projetos.

ÍNDICE GERAL

WHOSE CHILD IS THIS?	13
INTRODUÇÃO GERAL	15
PARTE 1 – ENQUADRAMENTO CONCETUAL	
1. Introdução	21
2. De <i>sapiens</i> a <i>complexus</i>	23
3. Matemática e pensamento complexo	25
4. Aprendizagem ao longo da vida numa sociedade educativa	29
5. Por uma educação matemática ao longo da vida	33
6. Por uma educação (matemática) no coração da sociedade	36
7. Sucesso educativo em matemática, um imperativo socioeducacional	40
8. O sucesso escolar (em matemática) começa em casa	43
9. Síntese	48
PARTE 2 – OBJETIVOS E CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO	
1. Introdução	49
2. Atitudes (face à matemática)...	50
3. ... e representações (da matemática)	51
4. Questões de investigação	54
5. Objetivos de investigação	54
6. Contexto de investigação	55
6.1. A freguesia de Águas Santas	56
6.2. O Agrupamento de Escolas de Águas Santas	57
6.2.1. Espaços físicos	58
6.2.2. Recursos humanos	59
6.2.3. Oferta formativa	59
6.2.4. Os alunos	61

6.2.5. As famílias e os encarregados de educação	62
6.2.6. Ligações à comunidade	63
6.2.7. Parcerias institucionais	63
7. Dinâmicas de Aprendizagem não formal e informal: Projeto Educativo e Projetos Curriculares	64
8. Síntese	67
PARTE 3 – ATITUDES FACE À MATEMÁTICA	
1. Introdução	69
2. Matemática: atitudes dos pais e desempenho dos filhos	70
3. Uma escala de atitudes face à matemática para adultos	72
4. Tradução e adaptação do ATMI	74
5. Validação do IAM.P	75
5.1. Sujeitos	75
5.2. Instrumento de recolha de dados	76
5.3. Procedimentos	76
5.4. Tratamento dos dados	77
5.5. Resultados	77
5.6. Síntese	79
6. Aplicação do IAM.P	80
6.1. Subquestões e hipóteses de investigação	80
6.2. Aplicação: sujeitos	82
6.3. Instrumento de recolha de dados	82
6.4. Procedimentos	83
6.5. Tratamento dos dados	83
6.6. Resultados	84
6.6.1. O IAM.P enquanto instrumento de avaliação	84
6.6.2. Atitude dos pais face à matemática – índice IAM.P	86
6.6.3. Análise segundo o género	87
6.6.4. Análise segundo a idade	88

6.6.5. Análise segundo o nível de escolaridade	88
6.6.6. Análise segundo o ano de escolaridade do educando	90
6.6.7. Análise segundo a percepção dos encarregados de educação sobre o seu desempenho em matemática enquanto alunos	91
6.6.8. Síntese	93
PARTE 4 – REPRESENTAÇÕES DA MATEMÁTICA	
1. Introdução	95
2. Construtos pessoais e representações sociais	96
3. Sujeitos	99
3.1. Professores	99
3.2. Encarregados de educação	101
4. Instrumento de recolha de dados	103
5. Procedimentos	105
6. Tratamento de dados	105
7. Resultados da análise quantitativa	107
7.1. Representação segundo o ponto de vista dos professores	107
7.2. Representação segundo o ponto de vista dos encarregados de educação	110
7.3. Representação segundo o ponto de vista dos encarregados de educação, por subgrupos	112
7.4. Atitudes dos encarregados de educação entrevistados face à matemática	115
7.5. Atitudes e representações: que relações?	117
8. Resultados da análise qualitativa	119
8.1. Categorização global dos construtos dos encarregados de educação	120
8.2. Categorização dos construtos dos encarregados de educação por subgrupos	123
8.3. Categorização global dos construtos dos professores	125
8.4. Representações dos encarregados de educação e dos professores: análise comparativa	127
9. Síntese	131

PARTE 5 – SÍNTESE, CONCLUSÕES E DISCUSSÃO

1. Introdução	133
2. Síntese – o projeto: problema, questões e metodologia	134
3. Resultados: análise e reflexão	136
3.1. Em que medida a escola promove e valoriza contextos de aprendizagem não formal e informal em matemática?	136
3.2. Como se podem caracterizar as atitudes dos encarregados de educação face à matemática?	140
3.3. Como é que os professores e os encarregados de educação concetualizam o lugar da matemática no conjunto das aprendizagens escolares?	143
3.3.1. Disciplinas estruturantes	143
3.3.2. Disciplinas de enriquecimento	145
3.3.3. Disciplinas científicas	147
3.3.4. Disciplinas humanísticas	149
4. Interrogações e implicações	150
BIBLIOGRAFIA	159

ANEXOS

Anexo A	Distribuição da população escolar do 1º ciclo do Agrupamento de Escolas de Águas Santas no ano letivo 2010/2011	171
Anexo B	Autorização e esclarecimentos para o uso do ATMI	173
Anexo C	Declarações de consentimento informado (<i>fac-similes</i>)	175
Anexo D	Planos fatoriais	177
Anexo E	Construtos dos professores	183
Anexo F	Construtos dos encarregados de educação (global)	187
Anexo G	Construtos dos encarregados de educação com escolaridade básica	193
Anexo H	Construtos dos encarregados de educação com escolaridade não básica	197

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela

1	Atividades de conteúdo matemático constantes no Plano de Atividades 2010/2011	66
2	Validação: distribuição dos sujeitos por nível de escolaridade	76
3	Validação: análise de componentes principais – três fatores	78
4	Validação: análise por fator	79
5	Aplicação: distribuição dos sujeitos por nível de escolaridade	82
6	Aplicação: análise de componentes principais - três fatores	85
7	Índice IAM.P – Estatística descritiva	86
8	Índice IAM.P – Correlação entre subescalas	87
9	Índice IAM.P – Análise segundo o gênero	87
10	Índice IAM.P – Análise segundo a idade	88
11	Índice IAM.P – Análise segundo o nível de escolaridade	89
12	Índice IAM.P – Teste <i>post-hoc</i> (Gabriel) segundo o nível de escolaridade	90
13	Índice IAM.P – Análise segundo o ano de escolaridade do educando	91
14	Índice IAM.P – Análise segundo a percepção do desempenho enquanto aluno	92
15	Índice IAM.P – Teste <i>post-hoc</i> (Gabriel) segundo a percepção do desempenho enquanto aluno	92
16	Entrevistas: distribuição dos professores por escola de vinculação	100
17	Entrevistas: distribuição dos professores por idade e tempo de serviço	100
18	Entrevistas: distribuição dos encarregados de educação por gênero e nível de escolaridade	102
19	Professores: MGCA da matriz concatenada	108
20	Encarregados de educação: MGCA da matriz concatenada	110
21	Encarregados de educação: análise por subgrupos	114

Tabela

22	Encarregados de educação entrevistados: análise de componentes principais	116
23	Encarregados de educação entrevistados: índice IAM.P	116
24	Encarregados de educação: categorização prévia dos construtos (fator 1)	121
25	Encarregados de educação: categorização dos construtos sobranes (fatores 1 e 2)	121
26	Encarregados de educação: categorização global dos construtos (fatores 1 e 2)	122
27	Encarregados de educação: categorização dos construtos por nível de escolaridade (fatores 1 e 2)	124
28	Professores: categorização global dos construtos (fatores 1 e 2)	127
29	Encarregados de educação e professores: categorização dos construtos (fatores 1 e 2)	128
30	Encarregados de educação com habilitações superiores ao ensino básico e professores: categorização dos construtos (fatores 1 e 2)	130
31	Delineamento do estudo empírico	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1	Curva de Koch: as quatro primeiras etapas do processo iterativo	28
2	As seis primeiras iterações do floco de neve de Koch	28
3	Índice IAM.P global: diagrama de extremos-e-quartis	86
4	Grelha tipo	105
5	Representação dos professores: plano fatorial	108
6	Representação dos encarregados de educação: plano fatorial.	111



WHOSE CHILD IS THIS?

"Whose child is this?" I asked one day
Seeing a little one out at play
"Mine", said the parent with a tender smile
"Mine to keep a little while
To bathe her hands and comb her hair
To tell her what she is to wear
To prepare her that she may always be good
And each day do the things she should"

"Whose child is this?" I asked again
As the door opened and someone came in
"Mine", said the teacher with the same tender smile
"Mine, to keep just for a little while
To teach her how to be gentle and kind
To train and direct her dear little mind
To help her live by every rule
And get the best she can from school"

"Whose child is this?" I ask once more
Just as the little one entered the door
"Ours" said the parent and the teacher as they smiled
And each took the hand of the little child
"Ours to love and train together
Ours this blessed task forever"

(autor desconhecido, adaptado)

http://www.dltk-kids.com/school/poems_for_teachers.htm [Consultado em 20/02/2012]

INTRODUÇÃO GERAL

O presente documento corresponde ao relatório de uma pesquisa conducente à obtenção do grau de Doutor em Ciências da Educação pela Universidade Católica Portuguesa, na área de aprofundamento de Pedagogia Social. A pesquisa em causa centrou-se na importância do papel das aprendizagens informais no sucesso escolar em matemática, numa perspetiva de valorização do papel educativo das famílias e pais.

Este percurso investigativo foi motivado por inquietações de ordem académica e pessoal, reforçadas ao longo de mais de trinta anos de prática docente no âmbito da Educação Matemática e de confronto com um embaraçoso insucesso escolar na disciplina que minoriza e limita as condições de progresso, individual e coletivo, da sociedade no século XXI.

Onde radica esse insucesso? No aluno, na escola, na família, na comunidade, na matemática? Nas interações entre estes diferentes agentes? Onde se pode e/ou se deve intervir para promover o sucesso? Não obstante décadas de investigação, estas questões-chave mantêm-se pertinentes e continuam a convocar à reflexão.

Mas (de) quem é esta criança cujo sucesso se persegue? A quem compete promover o seu desenvolvimento? Para que na criança cresçam equilibradamente afetos e competências, entendemos que compete prioritariamente à família e à escola, parceiros educativos no dever de amar e instruir - *“to love and train together”*.

Nascemos com o potencial de comunicar e aprendemos a falar, de forma espontânea e natural, no seio da família e de outras primeiras comunidades de pertença. Este modelo informal de aprendizagem da fala apresenta uma elevadíssima taxa de sucesso, que tende a manter-se ao longo do processo de aquisição de competências de escrita, esse sim já enquadrado num modelo formal de ensino-aprendizagem em contexto escolar. Num *continuum* ao longo da vida, iremos ser alvo de processos, mais ou menos formais, de regulação social das nossas competências de comunicação oral e escrita.

Também nascemos com o potencial de fazer matemática e dele dependemos para a plena realização da nossa condição humana e para o progresso social. A pesquisa na área das neurociências tem vindo a demonstrar que destrezas subjacentes à construção e desenvolvimento do sentido do número e do sentido espacial não só parecem ser inatas no ser humano (Dehaene, 1997; Libertus, Feigenson & Halberda, 2011) como foram fundamentais para a sobrevivência da espécie (Sousa, 2008). Mas, ao contrário da fala, a aprendizagem de competências matemáticas elementares nem sempre é um processo espontâneo e natural para a criança, no quadro dos seus diferentes contextos informais primordiais, com destaque para a família - não é, mas poderia e deveria ser.

Num documento pedagógico consistentemente intemporal, Papert (1980, p. 9) postulava que o gosto e a aptidão para a matemática revelados por muitas crianças e jovens radicavam (total ou parcialmente) na aquisição de “germes de cultura matemática” decorrente do contacto consistente com adultos que “falavam matemática” – não querendo isto dizer resolver equações ou enunciar teoremas, antes argumentar de forma lógica, fazer trocadilhos e jogos de palavras, explorar paradoxos ou resolver quebra-cabeças. Defendemos, como Papert, que a exposição das crianças a ambiente pobres do ponto de vista da comunicação matemática informal, nomeadamente nas etapas iniciais do seu desenvolvimento, acarreta défices de competências e/ou conhecimentos estruturantes que, em contextos formais futuros, desencadeiam sentimentos negativos face à matemática e condicionam a aquisição de aprendizagens. Mais tarde adultos e pais, na ausência de quaisquer movimentos sociais de regulação de competências matemáticas, alimentam um círculo vicioso social de fobia matemática que é necessário quebrar.

Acreditamos que as aprendizagens matemáticas se adquirem e desenvolvem de forma continuada ao longo da vida e numa perspetiva «na e com a vida», sob a forma de aprendizagens formais, não-formais e informais¹. Cada uma destas três dimensões está presente na escola, tanto ao nível das dinâmicas curriculares explícitas como implícitas, convocando diferentes atores, entre os quais situamos os professores e os pais/encarregados de educação.

¹ Cf. p. 16.

A escola pública portuguesa é atualmente um cadinho sobrelotado onde se continuam a cruzar mandatos que urge clarificar, filtrar e/ou suprimir. Em primeiro lugar, clarificar que, hoje como na parábola paleolítica de Benjamin (1939/1972), a instituição escolar existe primordialmente para permitir às novas gerações a apropriação de aprendizagens específicas, entendidas pela comunidade como essenciais ao pleno desenvolvimento pessoal e social, que não são passíveis de ocorrer em ambientes informais e/ou sem a intervenção de especialistas qualificados. Para a concretização do direito universal à educação e ao ensino “com garantia do direito à igualdade de oportunidades de acesso e êxito escolar”, consagrado nos artigos 73º e 74º da Constituição da República Portuguesa, a escola necessita diferenciar o que ensina a quem, como e quando, porque abordar pessoas intrinsecamente diferentes de forma homogénea não só é injusto como iníquo. A escola necessita também ser aliviada de mandatos para os quais não está vocacionada ou tecnicamente preparada, através do efetivo e progressivo envolvimento de outras instituições sociais com responsabilidades educativas.

Porque “não apoiamos as famílias na sua inendossável tarefa de educar os filhos e não responsabilizamos crescentemente todas as instituições sociais na sua quota-parte de educação dos cidadãos” (Azevedo, 2011, p. 71), assistimos nas últimas décadas a um preocupante processo de convergência na escola de um vasto conjunto de tarefas educativas. Comprometendo e, muitas vezes, transcendendo o seu papel, este acumular de funções societais da escola teve como reverso positivo o desenvolvimento de um *corpus* de conhecimento e de agentes educativos com inestimável potencial de intervenção social na geração de dinâmicas de promoção da educação/formação de cidadãos ao longo da vida e de atenuação de desigualdades sociais e culturais.

No reconhecimento do carácter dinâmico da aprendizagem interessa-nos entender e valorizar os espaços de ligação e trânsito entre os diferentes intervenientes no processo educativo, na convicção de que da articulação e diálogo entre os tempos e lugares de aprendizagem formal, não formal e informal depende a plena apropriação de aprendizagens significativas, em particular na matemática.

Assumimos como pressuposto de partida que a promoção do sucesso escolar em matemática passa pelo reconhecimento e valorização de situações de aprendizagem não-formais e informais. Destas últimas, parecem-nos particularmente relevantes as que ocorrem no âmbito do eixo escola-família-comunidade, começando desde logo pelo contexto familiar e pela atitude face à matemática assumida por parte de adultos significativos. Numa perspetiva de promoção de sucesso escolar, entendemos que importa dotar esses adultos (pais e/ou encarregados de educação) de competências e instrumentos de reconhecimento, valorização e exploração das potencialidades matemáticas de situações do quotidiano, num processo desenvolvido a partir da rentabilização do saber e do saber-fazer dos profissionais da Educação Matemática.

Neste contexto, assumimos como objeto de pesquisa *o posicionamento da comunidade educativa face às dimensões de aprendizagem não formal e informal da matemática: existe reconhecimento e/ou valorização dessas dimensões por parte dos atores educativos mais diretos (escola, professores, famílias)?* Desta interrogação essencial decorreu a definição de três questões de investigação:

1. Em que medida a escola promove e valoriza contextos de aprendizagem não formal e informal em matemática?
2. Como se podem caracterizar as atitudes dos encarregados de educação face à matemática?
3. Como é que professores e encarregados de educação conceptualizam o lugar da matemática no conjunto das aprendizagens escolares?

Com estas interrogações em referência, propusemo-nos desocultar situações expressivas das diferentes dimensões de aprendizagem e analisar a forma como diferentes atores educativos perspetivam e se posicionam face a processos significativos de aprendizagem informal em matemática. Apresenta-se nesta tese, ao longo das suas cinco partes, o percurso investigativo desenvolvido.

Assumindo como referente teórico o quadro matricial da Aprendizagem ao Longo da Vida perspectivado à luz da Pedagogia Social, a primeira parte foca-se no processo de revisão bibliográfica e desenvolve-se em torno de três núcleos temáticos fundamentais: a (educação) matemática enquanto fator de progresso individual e coletivo no século XXI, a continuidade do processo de aprendizagem matemática ao longo da vida e a dimensão coletiva do sucesso educativo/escolar em matemática.

A segunda parte centra-se no primeiro objetivo desta tese: *identificar e caracterizar experiências de vida em contexto de “comunidade educativa”² promotoras de aprendizagem em matemática*. Após identificação do problema e enquadramento conceptual dos conceitos subjacentes a esta proposta investigativa, enunciam-se as questões e objetivos do estudo, caracteriza-se o agrupamento de escolas a que pertence a população-alvo do estudo, identificam-se (no âmbito dos documentos orientadores da ação educativa do agrupamento) atividades promotoras de aprendizagens não-formais e informais em matemática e caracterizam-se as oportunidades de aprendizagem proporcionadas, ao nível das temáticas e dos destinatários.

A terceira parte desta tese é consagrada à descrição do desenho metodológico da investigação e ao segundo objetivo da tese: *identificar e caracterizar atitudes dos encarregados de educação face à matemática*. Nela se descreve o processo de construção e validação de uma escala de atitudes de adultos face à matemática, bem como da sua aplicação à população-alvo. Apresentam-se os resultados obtidos e procede-se à sua análise.

A quarta parte é dedicada ao terceiro objetivo da tese: *identificar e caracterizar perceções de “atores”³ educativos sobre o lugar da matemática no conjunto das aprendizagens escolares*. Fundamenta-se teoricamente a opção pela recolha de dados através de grelhas de repertório para caracterização da representação da matemática segundo o ponto de vista dos professores e dos encarregados de educação; de seguida,

² No contexto desta pesquisa, entende-se por “comunidade educativa” o conjunto de todos os indivíduos e entidades coletivas passíveis de intervenção, direta e/ou indireta, no processo de educação/formação de crianças e jovens.

³ No contexto desta pesquisa, assumem-se como “atores” os professores, os pais/encarregados de educação e outros elementos da comunidade.

apresentam-se e analisam-se comparativamente os resultados obtidos, em particular no contexto das atitudes identificadas no capítulo anterior.

Finalmente, na quinta parte sintetizam-se e discutem-se as principais conclusões decorrentes desta pesquisa e enunciam-se algumas questões passíveis de abrir futuras linhas de investigação.

PARTE 1

ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

1. Introdução

A identificação do papel desempenhado por atitudes e percepções nos processos de aprendizagem e no sucesso escolar em matemática tem sido uma preocupação constante e crescente ao longo de um percurso profissional iniciado em 1976. Foi nesse contexto que, no âmbito de um mestrado em Ciências da Educação da Universidade Católica Portuguesa, se desenvolveu um projeto de investigação do qual resultou a dissertação *Representações Sociais da Avaliação: o ponto de vista dos alunos de quatro escolas da Grande Lisboa*. Focada na análise da dimensão formadora da avaliação definida como “o contributo do processo avaliativo na promoção do desenvolvimento pessoal e social dos alunos” (Peres, 1995, p. 2), esta investigação permitiu identificar uma representação social da avaliação em evolução de uma matriz sumativa para uma matriz formativa, associada positivamente a valores como a justiça, a responsabilidade, a qualidade e o respeito, mas também marcada pela ausência das dimensões de autonomia, solidariedade, diálogo e intervenção. Os resultados obtidos, reforçados pelo contacto diário com crianças e jovens em contexto escolar e não escolar, suscitaram novas interrogações que assumiram progressiva importância e protagonismo ao longo dos anos. Como é que adultos significativos (professores e pais/encarregados de educação) percebem a matemática e a sua aprendizagem? Qual o papel dessas percepções no processo de construção e desenvolvimento de aprendizagens por parte de crianças e jovens? Em que medida as atitudes dos adultos face à matemática influenciam o sucesso escolar? Destas interrogações começou por nascer uma proposta investigativa relativa à importância das aprendizagens matemáticas informais no sucesso escolar dos jovens, num quadro de valorização do papel educativo das famílias, e mais tarde o presente projeto de investigação, conducente à obtenção do grau de Doutor em Ciências da

Educação pela Universidade Católica Portuguesa, na área de aprofundamento de Pedagogia Social.

Nesta pesquisa convergem assim motivações de ordem académica e pessoal, ancoradas em mais de três décadas de prática docente ao longo das quais se consolidou, de forma regular e consistente, a convicção de que da articulação e diálogo entre os tempos e lugares de diferentes dimensões da aprendizagem (formal, não formal e informal) depende a plena apropriação de aprendizagens significativas, nomeadamente em matemática. Ao reforçar esta convicção, a experiência recente de coordenação e dinamização de um projeto de parceria escola-família no âmbito do Plano da Matemática, desenvolvido ao longo de cinco anos numa escola do Grande Porto, desencadeou a necessidade de uma reflexão mais profunda sobre esta problemática e a sua consistência teórica.

Assumida enquanto teoria da ação educativa da sociedade (Baptista, 2007; Caride, 2004; Quintana Cabanas, 2000), a Pedagogia Social configura-se como a área das Ciências da Educação que melhor acolhe a busca de um quadro teórico que permita “interpretar as práticas educativo-sociais e construir modelos de intervenção adequados a uma realidade” que é, inegavelmente “problemática e multidimensional” (Carvalho & Baptista, 2004, p. 59). As interrogações e convicções acima referidas são parte integrante de alguns dos desafios colocados à escola pela Pedagogia Social (Baptista, 2005, p. 74), a saber: a promoção da inclusão social da instituição escolar enquanto membro ativo de uma vasta rede de atores socioeducativos (individuais e coletivos) e a promoção de dinâmicas de trabalho em equipa, assente na transversalidade e convergência de intencionalidades pedagógicas.

Esta busca de um referencial teórico encontra ainda inserção privilegiada no quadro matricial da Aprendizagem ao Longo da Vida, entendida como “toda e qualquer atividade de aprendizagem, com um objetivo, empreendida numa base contínua e visando melhorar conhecimentos, aptidões e competências” (Comissão das Comunidades Europeias, 2000, p. 3)⁴. Subjacente às interrogações e convicções enunciadas, a importância da dimensão informal da aprendizagem matemática tem sido

⁴ Cf. p. 31.

uma preocupação recorrente: a aquisição de conhecimentos, competências, valores e atitudes através das vivências quotidianas (pessoais, familiares, profissionais, sociais) é o único processo de aprendizagem com efetiva continuidade ao longo da vida e aquele que apresenta maior potencial de resposta adequada às necessidades específicas e interesses particulares de cada indivíduo.

2. De *sapiens* a *complexus*

Há precisamente quatro décadas, num registo de impressionante atualidade, a Comissão Internacional para o Desenvolvimento da Educação assinalava o empenho inovador e consciente da educação em “preparar os homens para tipos de sociedade que não existem ainda” (Faure, 1972, p. 56).

Face à necessidade de compreender, interpretar e intervir no mundo que o rodeia, presente e futuro, exige-se ao cidadão do século XXI o domínio de um conhecimento multidimensional e o exercício de um pensamento complexo. O ser humano é, cada vez mais, confrontado com uma realidade onde as suas diferentes dimensões (biológica, psicológica, emocional, racional, social) se entrecruzam com diferentes dimensões da sociedade (antropológica, histórica, sociológica, económica, tecnológica), formando uma trama de inter-relações e interdependências cuja gestão é impossível à luz de um pensamento linear. Assim, “o século XXI deverá abandonar a visão unilateral que define o ser humano pela racionalidade (*Homo sapiens*), pela técnica (*Homo faber*), pelas atividades utilitárias (*Homo economicus*), pelas necessidades obrigatórias (*Homo prosaicus*)” (Morin, 2000, p. 58) em prol de um *Homo complexus* bipolarizado que busca, individual e coletivamente, a coabitação harmoniosa entre racionalidade e emoção, trabalho e lazer, economia e consumismo, materialismo e espiritualidade.

Enfrentamos assim o desafio e a responsabilidade de educar *homos complexus* para a vida num modelo de sociedade desconhecido – mas não terá sido sempre esta a finalidade última da educação? Os seres humanos nunca foram lineares e o futuro sempre foi uma incógnita (Gibran, s.d., p. 11):

Podeis [os pais] abrigar os seus corpos [dos filhos] mas não as suas almas.

Pois as suas almas vivem na casa do amanhã, que vós não podereis visitar, nem em sonhos.

Podereis tentar ser como eles, mas não tenteis torná-los como vós.

Pois a vida não anda para trás nem se detém no ontem.

A este desafio acresce, nos nossos dias, a necessidade de acompanhamento do ritmo de evolução exponencial de uma sociedade tecnologicamente evoluída que, não tornando o *homo* necessária ou proporcionalmente mais *complexus*, lhe exige e impõe a capacidade de gestão de uma rede muito mais vasta e intrincada de experiências de vida e de informações, em constante transformação. Por isso, ao *homo complexus* exige-se o domínio de um pensamento complexo.

Segundo Morin (1990), a compreensão da complexidade assenta em três princípios. O princípio dialógico afirma a necessidade de assumir, utilizar e compatibilizar duas lógicas concorrentes (quando não mesmo contraditórias): a lógica das partes, da individualidade e da desordem e a lógica do todo, da globalidade e da ordem, por forma a “manter a dualidade no seio da unidade” (idem, p. 107). O princípio da recursão organizacional assume o retorno do efeito sobre a causa, sustentando que “os produtos e os efeitos são ao mesmo tempo causas e produtores daquilo que os produziu” (idem, p. 108). Ao negar a linearidade da relação causa–efeito, este princípio sustenta a recorrência de um ciclo produtor e auto-organizador. Por fim, o princípio hologramático afirma que a essência do todo – formal, material e informacional – está presente em cada uma de suas partes; dotadas de autonomia relativa e eventualmente capazes de regenerar o todo, as partes realizam trocas organizadoras e comunicam entre si. Recursivamente, enriquece-se “o conhecimento das partes pelo todo e do todo pelas partes, num mesmo movimento produtor de conhecimentos” (idem, p. 109).

O pensamento complexo permite abarcar o todo como sempre maior e menor que a soma das suas partes – uma sociedade é simultaneamente mais e menos que o conjunto dos indivíduos que a integram. A realidade não é passível de conhecimento por mera decomposição e análise de cada um dos seus elementos, nem se pode reconstruir por simples justaposição destes: cada realidade é um sistema organizador com propriedades específicas. O grupo é indissociável dos indivíduos mas os próprios

indivíduos são indissociáveis entre si e possuem qualidades particulares, que o grupo pode inibir ou potenciar; por isso, só num “grupo recomposto” se pode aspirar ao conhecimento efetivo dos indivíduos. O grupo está no indivíduo que está no grupo, e o equilíbrio deste sistema passa pela articulação entre as lógicas desordenadas dos microinteresses pessoais e a lógica da consciência que transcende os sujeitos e tem uma visão macro do todo.

A capacidade de gestão da resultante de incerteza de um tal sistema é condição de progresso humano e, como tal, responsabilidade educativa nuclear e coletiva da humanidade. As estratégias de educação propostas para a “cidade educativa” (Faure, 1972) pressupõem uma visão global dos meios que, transvasando as estruturas formais, invadindo todas as instituições sociais e rentabilizando as sinergias educativas, permitam responder às necessidades de uma sociedade em mutação. Desta forma (Delors, 1996),

(...) a educação passa a ser um assunto que diz respeito a todos os cidadãos que passam a ser atores e já não simples consumidores passivos de uma educação dada pelas instituições. Todos podem experimentar diversas situações e, até, desempenhar alternadamente, o papel de aluno e de professor dentro da sociedade educativa. Integrando, deliberadamente, o informal no formal, a educação corresponde, assim, a uma produção constante da sociedade que passa a ser inteiramente responsável por ela, e se transforma através dessa mesma educação.

A responsabilidade coletiva na educação para a gestão da complexidade é um imperativo de cidadania contemporânea.

3. Matemática e pensamento complexo

Parafraseando Carneiro (2001, p. 52) e face aos pressupostos anteriormente enunciados, a educação para o pensamento complexo será a medida comum de esperança da sociedade no século XXI. A educação, matemática em particular, assume

um papel preponderante enquanto motor de promoção do pensamento complexo e de alteração paradigmática no desenvolvimento social. Mudanças na estrutura cognitiva geram mudanças na percepção e interpretação da realidade que, por sua vez, geram mudanças nos processos de intervenção sobre essa mesma realidade – induzindo ciclicamente novas estruturas cognitivas, percepções e intervenções, numa dinâmica de desenvolvimento espiral ascendente.

Neste processo, o valor formativo absoluto da matemática excede largamente o elevado peso relativo que sempre deteve nos processos de educação formal e nos currículos escolares. Seja do ponto de vista histórico, epistemológico ou metodológico, a matemática destaca-se enquanto área de saber privilegiada na estruturação e desenvolvimento do pensamento complexo – e, ao longo dos tempos, a resposta à questão “o que é a matemática?” reflete, de forma exemplar, a inevitabilidade da evolução do pensamento linear para o pensamento complexo.

Alicerçada na aritmética utilitária de egípcios e babilónios (até 500 a.C.) e na estrutura axiomática da geometria grega (entre 500 a.C. e 300 d.C.), enriquecida na Idade Média pelos contributos orientais da álgebra árabe, a matemática construiu-se linearmente enquanto edifício estático ao longo de centenas de séculos – imagem hoje anacrónica mas que, pela sua longevidade, continua a contaminar as representações pessoais e sociais desta disciplina.

De facto, impulsionada pela necessidade de modelação de fenómenos dinâmicos, a matemática evoluiu vertiginosamente nos últimos 400 anos. A invenção do cálculo, na segunda metade do século XVII, conduziu, no século seguinte, à introdução formal da palavra “complexo” no léxico matemático através da construção de um sistema numérico aparentemente contra-natura: o conjunto dos números complexos, números que se podem escrever na forma $z = a + bi$, em que a e b são números reais e i designa uma unidade tão imaginária quanto $i^2 = -1$.

Ao novel estudo do movimento e da mudança, bem como de uma complexidade intrigantemente composta por uma parcela real e outra imaginária (fundamental para o desenvolvimento de áreas então emergentes como a aerodinâmica ou mecânica dos fluidos), a matemática dinâmica dos séculos XVIII e XIX acrescentou mais uma

dimensão, autorreflexiva e reguladora: o estudo das ferramentas matemáticas utilizadas no seu próprio estudo. Neste processo autocrítico, a descoberta da inconsistência do postulado das paralelas de Euclides e das geometrias não-euclidianas foi paradigmática e precursora da revolução que conduziu, no século passado, a uma explosão (qualitativa e quantitativamente atordoante) do conhecimento matemático e da atividade dos matemáticos, continuamente solicitados a interpretar e modelar fenómenos de complexidade crescente.

Nos últimos cem anos, as fronteiras do conhecimento expandiram-se muito para além da imobilidade da geometria euclidiana, do racionalismo cartesiano ou do determinismo newtoniano. A resposta da matemática aos desafios da complexidade foi dada pela construção de um novo olhar sobre o mundo através da busca de padrões (Devlin, 2002, p. 9):

O que o matemático faz é examinar “padrões” abstratos – padrões numéricos, padrões de formas, padrões de movimentos, padrões de comportamento, etc. Esses padrões tanto podem ser reais como imaginários, visuais ou mentais, estáticos ou dinâmicos, qualitativos ou quantitativos, puramente utilitários ou assumindo um interesse pouco mais que recreativo. Podem surgir a partir do mundo à nossa volta, das profundezas do espaço e do tempo, ou das atividades mais ocultas da mente humana.

A matemática – ciência dos padrões, incorpora e mobiliza, de forma contínua, recorrente e criativa, os princípios do pensamento complexo.

Numa estimulante reversão do princípio dialógico (da lógica da ordem das partes para a lógica da desordem do todo), a leitura de um acontecimento aleatório como o lançamento de uma moeda não viciada transcende a simples afirmação da igual probabilidade de se obter “cara” ou “coroa”: sendo teoricamente possível controlar o resultado final através do controlo das variáveis envolvidas no lançamento da moeda (como a velocidade de lançamento ou a altura a que o lançamento é feito), a prática obriga a compatibilizar o determinismo de cada uma das variáveis individuais com a aleatoriedade do sistema resultante da sua interação.

Nucleares na matemática contemporânea e na interpretação da realidade, tanto física como social, os fractais corporizam de forma exemplar o princípio hologramático:

um fractal é uma figura autossimilar, ou seja, qualquer parte de um fractal é semelhante a toda a figura – como uma prosaica couve-flor, que se autorreproduz em cada um dos seus pequenos ramos. Por sua vez, os processos iterativos de construção de um fractal, como o floco de neve de Koch (Figuras 1 e 2) ilustram a recursividade organizacional do efeito sobre a causa: cada iteração é simultaneamente produzida e produtora, integrando harmoniosamente a unidade (processual) e a multiplicidade (formal).



Figura 1. Curva de Koch: as quatro primeiras etapas do processo iterativo

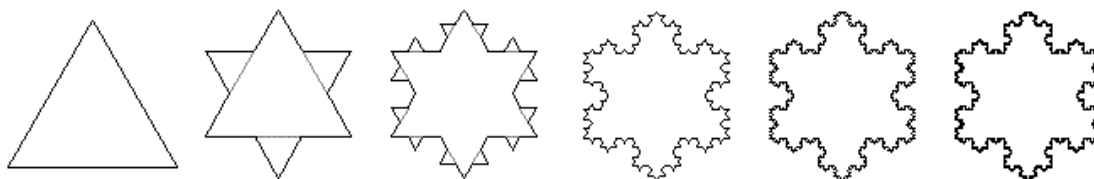


Figura 2. As seis primeiras iterações do floco de neve de Koch

Em todas as áreas do saber, a análise de qualquer sistema multidimensional e dinâmico mobiliza hoje, recorrentemente, os dois princípios estruturantes da teoria do caos: a existência de padrões de organização subjacentes à aparente aleatoriedade desse sistema, e o facto de ocorrências teoricamente negligenciáveis puderem induzir alterações de dimensões imprevisíveis no sistema – na metáfora proposta por Lorenz em 1972, “pode o bater de asas de uma borboleta no Brasil desencadear um tornado no Texas?”. A teoria do caos, em conjunto com a teoria da relatividade e a física quântica, revolucionou os sistemas de interpretação da realidade no século XX.

As dimensões menos esperadas do quotidiano tomam progressivamente posse dos padrões abstratos da matemática para se pensarem e recriarem. Matemática e análise

literária? No campo da microficcão, o mexicano Lauro Zavala aplica o conceito de “fronteira fractal” a relatos reunidos num mesmo volume que tanto podem ser lidos como contos isolados autónomos ou como um romance sequencial. O italiano Franco Moretti utiliza métodos quantitativos na análise de mudanças na estrutura narrativa de romances. Textos pós-modernos e metaficções são interpretados à luz do conceito de não-linearidade como sistemas caóticos produtores de múltiplas informações.

No início do século XVII, Galileu afirmava a matemática como o alfabeto usado por Deus para escrever o Universo. Quatro séculos volvidos, enquanto ciência dos padrões, a matemática assume plenamente a sua essência de simplificação do complexo. Nuclear na modelação do real e na criação de condições de raciocínio produtivo no interior desses modelos, “tal como a poesia convencional nos ajuda a encarar as nossas profundezas interiores, a poesia matemática ajuda-nos a olhar para além de nós (...) pelo menos até ao limite do universo visível” (Guillen, 2000, p. 12).

Porque os padrões abstratos são “a verdadeira essência do pensamento, da comunicação, do cálculo, da sociedade e da própria vida” (Devlin, 2002, p. 13), a fluência matemática é – hoje e cada vez mais – um imperativo de desenvolvimento.

4. Aprendizagem ao longo da vida numa sociedade educativa

Tal como o conceito de matemática, a forma como a sociedade encara as suas responsabilidades educativas sofreu uma profunda evolução nos últimos três séculos.

O conceito de Pedagogia enquanto “atividade humana desenvolvida por uma determinada pessoa com o objetivo de ajudar uma outra a sair de si mesma (...) e desenvolver aprendizagens” (Azevedo, 2011, p. 180) radica nos ideais iluministas do século XVIII, o “século pedagógico” por excelência. O ano de 1762 ficou marcado pela publicação de *Emile ou de l'Education*, no qual Rousseau postulou os fundamentos de uma educação qualitativamente inovadora, com destaque para a especificidade de infância enquanto etapa de vida merecedora de cuidados educativos próprios e para a defesa de uma educação realista, próxima dos princípios de Locke. Inspirado por

Rousseau, ao partir do mais fácil e simples para o mais difícil e complexo, Pestalozzi desenvolveu métodos pedagógicos pioneiros da pedagogia moderna cujos princípios reuniu em 1801 no livro *Wie Gertrude Ihre Kinder Lehrt (Como Gertrudes ensina suas crianças)*. Em Portugal, o século XVIII também foi pedagogicamente decisivo, marcado pelas reformas educativas levadas a cabo pelo Marquês de Pombal no contexto dos contributos teóricos de Luís António Verney (*Verdadeiro Método de Ensinar*, 1746) e Ribeiro Sanches (*Cartas sobre a educação da mocidade*, 1760).

Do “século pedagógico” transitou-se para o “século da Pedagogia Escolar”. Ao longo do século XIX, as reformas dos estados e/ou constituição de novos estados-nação contribuíram para a concretização dos princípios da educação primária pública, gratuita, universal, obrigatória e laica, destacando-se em Portugal o pensamento pedagógico de Alexandre Herculano, Almeida Garrett, João de Deus e António Feliciano de Castilho. Da relação entre educação e bem-estar social, estabilidade e progresso resultou um interesse acrescido pelo ensino técnico e pelas disciplinas científicas que marcou, por exemplo, a reforma da instrução pública levada a cabo por Passos Manuel na primeira metade do século XIX.

No século XX, a consolidação do conceito de educação de/para todos e ao longo da vida conduziu à visão da pedagogia como “uma ação que compromete sempre um pedagogo e um aprendiz, face a face, numa relação e com uma finalidade de desenvolvimento humano, num dado contexto de criação de laços sociais, envoltos por dinâmicas sociais (familiares e comunitárias)” (Azevedo, 2011, p. 182). A articulação e interpenetração destes dois conceitos conduziram à leitura do século XX como o “século da Pedagogia Social”.

No contexto da discussão concetual e estratégica relativa aos objetivos e funções da Pedagogia Social, Caride (2004, p. 55) destaca a relevância assumida pela dupla dimensão do conceito de “social”: por um lado, entendendo a Pedagogia Social como uma teoria da ação educativa da sociedade, estimula e promove o papel educativo desta última; por outro, aproveitando as oportunidades educativas inerentes a diferentes contextos e agentes sociais, rentabiliza o potencial socializador da educação. Da

complementaridade destas duas vertentes resulta a majoração e enriquecimento dos campos concetual e de intervenção da Pedagogia Social.

Em sintonia com a expansão das dimensões educativa da sociedade e social da educação, impôs-se “o conceito de educação ao longo da vida, dadas as vantagens que oferece em termos de flexibilidade, diversidade e acessibilidade no tempo e no espaço” (Delors, 1996, p. 17).

O *Memorando sobre Aprendizagem ao Longo da Vida* [ALV] (Comissão das Comunidades Europeias, 2000, p. 3) define ALV como “toda e qualquer atividade de aprendizagem, com um objetivo, empreendida numa base contínua e visando melhorar conhecimentos, aptidões e competências” e identifica três categorias de atividades de ALV (idem, p. 9):

- Aprendizagem formal: decorre em instituições de ensino e formação e conduz a diplomas e certificação reconhecidos;
- Aprendizagem não formal: decorre em paralelo aos sistemas de ensino e formação e não conduz, necessariamente, a certificados formais;
- Aprendizagem informal: é um acompanhamento natural da vida quotidiana.

Começando por afirmar que “os contextos informais proporcionam um enorme manancial de saber e poderão constituir uma importante fonte de inovação em matéria de métodos de ensino e aprendizagem”, uma evidência sublinhada, entre outros, pelo “facto de a tecnologia de microcomputadores se ter implantado nos domicílios antes de se ter estabelecido nas escolas (idem, p. 9), é perturbante constatar como a reflexão posterior do *Memorando* relativa à valorização das aprendizagens, nomeadamente informais (Mensagem 4), se reduz à problematização das condições de reconhecimentos de competências adquiridas fora dos circuitos formais, por forma a potenciar a mobilidade e empregabilidade dos cidadãos. Procuram-se respostas para a questão (instrumental) de saber como pode a escola certificar as aprendizagens informais da população que já a abandonou, mas fica por colocar a questão (essencial) de como pode

a escola construir conhecimento com base nas aprendizagens informais da população que nela está inserida.

Esta perturbação é parcialmente mitigada na reflexão sobre estratégias de aproximação da aprendizagem aos indivíduos (Mensagem 6), onde se apontam pistas diversificadas para a aproximação física entre conhecimento e os aprendentes, em particular através da proposta de criação de “centros (...) de aprendizagem nos locais da vida quotidiana” (idem, p. 22). Superando a dimensão do mero potencial de empregabilidade, esta reflexão é mais coerente com o conceito de ALV enquanto motor do desenvolvimento pessoal/cultural e do desenvolvimento social/cívico que sustentam, respetivamente, “a criação de sentido para a vida e para o mundo” e “o funcionamento das democracias avançadas e das comunidades coesas” (Carneiro, 2004, p. 14).

No que se refere ao papel dos agentes de educação formal no desenvolvimento de processos eficazes de ensino-aprendizagem (Mensagem 3), o *Memorando* (p. 16) reforça o conceito de

(...) professores e formadores [tornados] guias, mentores e mediadores. O seu papel (...) consiste em ajudar e apoiar os aprendentes que, na medida do possível, gerem a sua própria aprendizagem. A aprendizagem ativa pressupõe a motivação para aprender, a capacidade de exercer um juízo crítico e as aptidões de saber como aprender. O papel insubstituível do professor consiste, precisamente, em alimentar estas capacidades humanas de criar e utilizar conhecimento.

Esta recomendação aponta simultaneamente para a ação educativa intencional nas esferas interna/escolar e externa/de compromisso social (Nóvoa, 2009), um percurso onde Portugal surge com muito caminho ainda a percorrer: num relatório recente (Santiago, Donaldson, Looney & Nusche, 2012), a OCDE alerta para a sobrevalorização da dimensão quantitativa na avaliação das aprendizagens, em detrimento da sua componente qualitativa, e reafirma a necessidade de desenvolvimento de estratégias dissuasoras de padrões tradicionais de ensino, estimulando os professores a implementar modelos individualizados que mobilizem ativamente os alunos na construção das suas próprias aprendizagens.

Neste relatório, a OCDE destaca ainda a importância do envolvimento dos pais e da comunidade enquanto parceiros educativos corresponsáveis pelo desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. Esta afirmação deve ser entendida nos dois sentidos: a família é corresponsável por processos de aprendizagem que se desenvolvem na escola e a escola é corresponsável por processos de aprendizagem que ocorrem em família. O compromisso social dos professores, presente e futuro, passa por desbravar territórios pouco conhecidos, onde “a complementaridade de papéis educativos deve ser explorada até à exaustão, entre todos os atores-autores” (Azevedo, 2011, p. 165) enquanto elemento integrante de um esforço social conjunto que permita às famílias “vir a ser cada vez mais famílias e melhores famílias” (idem, p. 156). A escola espera da família o desenvolvimento de um conjunto de ações educativas que apoiem o reforço e consolidação das aprendizagens formais – e, num contexto de acesso universal a um sistema educativo em constante mutação, cada vez mais famílias precisam que a escola as oriente nesse propósito.

5. Por uma educação matemática ao longo da vida

Como qualquer outro processo de aprendizagem, as aprendizagens matemáticas adquirem-se e desenvolvem-se de forma continuada ao longo da vida, na vida e com a vida, sob a forma de aprendizagens formais, não-formais e informais.

Em Portugal, como na generalidade dos países, o reconhecimento do processo de aprendizagem formal da matemática em contexto escolar é generalizado e consensual, processo esse da responsabilidade de profissionais qualificados – os professores. No entanto, o papel e a importância dessas aprendizagens para o desenvolvimento, pessoal e social, são muitas vezes desvalorizados fora dos meios académicos e/ou profissionais ligados às áreas das ciências exatas, experimentais ou de aplicação direta da matemática. Constata-se também uma tendência generalizada para separar as diferentes dimensões e contextos de formação, com conseqüente empobrecimento do universo de motivação e sentido da aprendizagem em matemática.

As aprendizagens matemáticas não-formais desenvolvem-se geralmente em dois cenários distintos, cujos atores privilegiados são formadores qualificados por certificação ou reconhecimento de percurso formativo. Em contexto paraescolar e/ou de formação, as aprendizagens não-formais são socialmente reconhecidas mas apenas valorizadas quando ocorrem paralelamente à certificação externa de aprendizagens formais: é o caso das aulas de apoio em centros de estudo ou de explicações, assumidas com maior relevância em anos de preparação para exames nacionais. Assim, quando essa certificação não está em causa, as aprendizagens matemáticas nem sempre são socialmente valorizadas e, ainda que reconhecidas, não são alvo de procura – pelo que também tendem a não ser objeto de oferta. Por exemplo, disciplinas de cariz matemático são pontuais nas ofertas formativas de universidades seniores; no caso de iniciativas culturais ou de ocupação de tempos livres (como xadrez, pintura, culinária ou origami), as potencialidades matemáticas subjacentes são geralmente subaproveitadas, quando não mesmo ignoradas.

As aprendizagens informais desenvolvem-se de forma espontânea e não intencional no dia-a-dia e os educadores matemáticos informais de referência são os elementos do agregado familiar, com destaque para os pais. Por não se enquadrarem nos padrões da matemática formal, as aprendizagens matemáticas informais não são, em geral, reconhecidas e muito menos valorizadas. Assim, por desconhecimento, perdem-se diariamente inúmeras situações de significativo potencial matemático, desde pôr a mesa a arrumar uma gaveta ou escolher a roupa que se vai vestir.

O preço deste desperdício educativo recorrente, nomeadamente no seio da família, é elevado (LeFevre, Skwarchuk, Smith-Chant, Fast, Kamawa, & Bisanz, 2009; Zhou, Huang, Wang, Wang, Zhao, Yang, & Yang, 2006) e reflete-se no insucesso escolar em matemática, um problema transnacional que, para os portugueses, se revela ciclicamente em indicadores externos preocupantes como os do Programme for International Student Assessment [PISA]: em 2006, entre 30 países da OCDE, Portugal ficou em 26º lugar, abaixo da média e sem qualquer evolução qualitativa relativamente aos resultados obtidos três anos antes, destacando-se negativamente como um dos cinco países⁵ em

⁵ Portugal, México, Turquia, Itália e Grécia.

que mais de 30% dos alunos não atingiram níveis de proficiência básicos (reconhecer problemas exigindo apenas inferências diretas, extrair informações de uma fonte única ou interpretar resultados de forma literal). Ainda que os mais recentes resultados do PISA 2009 tenham revelado uma melhoria da literacia matemática dos alunos portugueses e a sua aproximação à média da OCDE⁶, a nível interno, e não obstante os esforços recentes de reforma curricular e de formação contínua de professores no ensino básico, assim como de apoio a projetos de escola, o próprio Ministério da Educação reconhecia que “os níveis globais de competências básicas não têm ainda evidenciado uma melhoria consistente de resultados” (M. E., 2010, p. 5). Em manifesta contradição com os resultados do PISA 2009 e menos de três semanas após a sua divulgação, o Relatório 2010 relativo ao Projeto Testes Intermédios do Gabinete de Avaliação Educacional mostrava que os alunos portugueses continuavam a ter dificuldade em relacionar conceitos, resolver um exercício matemático com mais de duas etapas, explicitar logicamente um raciocínio utilizando linguagem rigorosa ou descodificar um enunciado que não fosse simples e curto.

Da escola para a vida, o insucesso escolar em matemática induz na sociedade níveis crescentes de iliteracia matemática, tanto mais preocupantes quanto maior a dimensão social dos progressos de uma tecnologia que é, na sua essência, uma tecnologia matemática. A literacia matemática, “enquanto disciplina de raciocínio efetivo”, é “uma das arenas onde se joga o futuro da nossa cidadania numa sociedade aberta, global e complexa” (Barbosa, 2008). No reconhecimento do carácter dinâmico da aprendizagem ao longo da vida, importa valorizar e potenciar os espaços de ligação e trânsito entre as suas diferentes dimensões, na certeza de que da articulação e diálogo entre os tempos e lugares de aprendizagem formal, não formal e informal depende a plena apropriação de quaisquer aprendizagens significativas – em particular, as matemáticas.

⁶ De destacar a diminuição da média da OCDE que, de 500 pontos em 2003, baixou para 497 em 2006 e 496 em 2009; as médias dos alunos portugueses, nesses mesmos anos, foram de 466, 466 e 487 pontos, respetivamente.

6. Por uma educação (matemática) no coração da sociedade

Fruto de profundas transformações económicas e sociodemográficas, as estruturas familiares alteraram-se significativamente ao longo do último meio século: no ocidente, “a família tradicional, com o chefe de família a prover o sustento da mesma e a mãe a ficar em casa, é, hoje, um facto quase histórico, uma irreabilidade nas sociedades atuais” (Pinto, Carneiro & Frade, 2012, p. 90). Largamente difundidas, encontram-se novas formas de vida em família marcadas por fatores como a entrada massiva das mulheres no mercado de trabalho, a redução do número de filhos, o declínio do casamento ou o aumento de famílias monoparentais. O predomínio de famílias nucleares gera cada vez mais “crianças a tempo inteiro com pais a tempo parcial” (Marques & Lima, 2012, p. 112), induzindo mudanças no espaço e tempo da relação parental e alterando os papéis a desempenhar pelas figuras parentais.

Fruto ainda de um novo paradigma cultural, “a entrada dos direitos abstratos do indivíduo na sociedade real” (Belo, 2012, p. 20), a necessidade de enquadramento dos princípios do individualismo na estrutura familiar conduziu à transição da família, enquanto instituição, da esfera pública para a esfera privada. A família é, cada vez mais, um espaço reservado de relações pessoais onde os sentimentos de responsabilidade mútua e de solidariedade tendem a diluir-se, conduzindo “paradoxalmente (...) ao último passo para a concentração do laço social no Estado e ao ponto final da separação entre o Estado e a sociedade civil” (idem, p. 21).

A partilha da responsabilidade educativa entre diferentes instâncias, partes de um todo caótico em permanente busca de intra- e inter-equilíbrios dinâmicos, é um dos maiores desafios que hoje se colocam à sociedade, confrontada com a necessidade de construção criativa de respostas adequadas às cada vez mais complexas necessidades individuais e coletivas de aquisição, mobilização e renovação de conhecimento. O ritmo de evolução social exige sistemas educativos inovadores e flexíveis, face aos quais as gerações mais velhas tendem a sentir-se desajustadas; importa assim articular política educativa e política de família, assumindo a educação parental como “um dos vetores mais prementes para que os pais não sejam deixados ao sabor das mera intuições

peçoais ou dos instintos biológicos, quantas vezes insuficientes ou indutores de erros graves (...)” (Carneiro, 2004, p. 139).

Na família, instância educativa primordial, “prevalecem as aprendizagens do coração, isto é, baseadas no afeto e na cumplicidade” (Carneiro, 2001, p. 15). Nesse sentido, a ação educativa da família é preponderante na construção de atitudes positivas precursoras da predisposição para aprendizagens futuras em diferentes contextos: as crenças parentais são preditores mais fortes do autoconceito e das expectativas das crianças do que o seu próprio desempenho, escolar ou pré-escolar (Eccles-Parsons, Adler & Kaczala, 1982; Forme & Eccles, 1998).

Agregando espaços e tempos privilegiados de aprendizagens informais, o cotidiano familiar é uma cornucópia de aprendizagens diversificadas, sendo frequentes os alertas sociais e os apoios aos pais relativamente ao seu dever de estimular “a capacidade crítica e de reflexão”, “o interesse pela leitura” e “a exploração do meio” ou “supervisionar o tempo de televisão/Internet” (Barros, Pereira & Goes, 2007). Este apoio ao exercício da parentalidade tende a pecar por omissão no que se refere às aprendizagens matemáticas em geral, e às aprendizagens informais em particular, quando é precisamente no seio da família, e desde muito cedo, que surgem as primeiras oportunidades de desenvolvimento de aprendizagens matemáticas, quase sempre subaproveitadas – quando não mesmo desperdiçadas ou pervertidas, como é frequentemente o caso das competências de contagem oral, nucleares na estruturação de competências de contagem de objetos e de estabelecimento de relações numéricas (Fosnot & Dolk, 2001).

Não obstante a atenção generalizada dos pais em ensinar os filhos a contar, uma preocupante maioria entende “contar” como memorização simples de uma sequência pré-estabelecida de palavras: “Mostra que já sabes contar!” significa fazer a criança recitar impecavelmente “um, dois, três, quatro, cinco, ...”. Ora o domínio de competências de contagem transcende a estabilidade da ordem sequencial das palavras e implica um conjunto de dimensões facilmente acessíveis e potenciáveis no quotidiano familiar: a correspondência termo a termo (para cada pessoa há uma escova de dentes e cada escova de dentes pertence a uma só pessoa), a irrelevância da ordem pela qual se

contam os objetos (tanto faz contar a partir do prato do pai como do avô, há sempre quatro pratos em cima da mesa), a cardinalidade (a última palavra dita indica o total de objetos contados) e a abstração (seja o número de meias de um par ou o número de rodas de uma bicicleta, usa-se sempre a palavra *dois*). Estar atento e estimular harmoniosamente o desenvolvimento destas outras dimensões é tanto mais importante quanto as destrezas de contagem são precursoras da capacidade de resolução de problemas e do desenvolvimento de estratégias de cálculo flexíveis e inteligentes.

Da esfera educativa da família, a criança transita naturalmente para a esfera educativa das aprendizagens informais e não-formais em comunidade. Fora do lar, a complexidade das teias vivenciais e experienciais do quotidiano enriquece o repertório de aprendizagens informais, enquanto a continuidade dos gostos e predisposições relevados pela criança em família é estimulada através da sua inserção em grupos de pares com interesses afins (música, natação, futebol, dança). Muitos destes contextos de aprendizagem não formal são terrenos férteis de aprendizagens matemáticas: os padrões rítmicos da música, os movimentos sequenciais na natação, a geometria do futebol, a organização e gestão do espaço na dança. A criança enriquece e consolida naturalmente um repertório de aprendizagens matemáticas essenciais que, em geral, o défice social de literacia matemática tende a não reconhecer, valorizar ou mobilizar seja no imediato seja em fases de aprendizagem subsequentes.

Os processos de aquisição estruturada de aprendizagens, desencadeados em contextos não-formais ainda de forte carga afetiva positiva, vão preparar a criança para a etapa seguinte – a das “aprendizagens da mente, que aliam cognição e estabilidade emocional” (Carneiro, 2001, p.15).

A esfera escolar acolhe a criança no contexto das aprendizagens formais, adquiridas e desenvolvidas a partir da ação intencional dos professores – profissionais socialmente reconhecidos como especialistas em educação. “Destino de miscigenação” (idem, p.148), espaço e tempo de aprendizagens específicas de difícil apropriação fora de um contexto de intencionalidade pedagógica, a escola também é, por excelência, espaço de cidadania e de encontros onde a matematização, enquanto processo comunicativo, é um instrumento nuclear de formação social – manifestando-se na

“capacidade de traduzir o raciocínio, de realizar trabalhos em grupo, de conhecer e intervir em situações culturalmente abertas” (Vergani, 1993, p. 85).

No entanto, esta dimensão formadora da matemática, instrumento nuclear de desenvolvimento humano, pessoal e social, está frequentemente arredada das suas representações, talvez porque (Matos, 2002, p. 3)

na escola básica não se ensina matemática mas sim algo a que alguns autores chamam matemática escolar (...) que os alunos entendem como tendo um lugar bem definido na escola com as suas regras de legitimação e o seu discurso rígido e (artificialmente) rigoroso.

A palavra “matemática” tende a desencadear prioritariamente evocações operacionais associadas a números e cálculo, a que acrescem os “conteúdos escolares, características da aprendizagem e aspetos afetivos” (Roloff, 2009, p. 60). “Números” e “contas” foram também as palavras mais evocadas num estudo conduzido em Portugal sobre a representação da matemática segundo o ponto de vista de alunos do 9º ano de escolas públicas do concelho de Lisboa (Ramos, 2003). Este estudo identificou três vetores estruturantes dessa representação: “as componentes integrantes da própria disciplina (números, expressões, símbolos...); a operatória da sala de aula (exercícios, testes, contas, cálculos, material escolar...), (...); e sentimentos de desagrado face à disciplina” (idem, pp. 488-489). Alunos, mães e docentes que participaram no estudo convergiram quanto a uma imagem socialmente prevalecente da matemática como disciplina difícil de que não se gosta, associada a insucesso e indutora de um círculo vicioso de “sentimentos de antipatia (...) e uma atitude de passividade onde o insucesso é aceite com naturalidade” (idem, p. 483) – círculo esse que, nunca é demais repeti-lo, é imprescindível quebrar.

O Programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Guimarães, Sousa, Menezes, Martins & Oliveira, 2007) assume explicitamente a necessidade de (re)construção de afetos saudáveis entre a matemática escolar e os seus aprendentes ao estabelecer como uma das duas finalidades fundamentais do seu ensino nos três ciclos da escolaridade básica o desenvolvimento de “atitudes positivas face à matemática e a capacidade de apreciar esta ciência” (Ponte et al, 2007, p. 3). A

consecução plena desta finalidade implica o desenvolvimento das dimensões de autoconfiança e autonomia, segurança na mobilização de conhecimentos e competências em contextos diversificados, curiosidade intelectual, espírito de iniciativa, sensibilidade estética e reconhecimento/valorização da matemática enquanto património cultural e motor de evolução científica e tecnológica da humanidade – dimensões cujo desenvolvimento se repercute muito para além da sala de aula.

Assim, a estabilidade emocional de uma relação positiva com a matemática escolar é imprescindível face aos desafios que hoje se colocam à mente humana em nome do desenvolvimento social. Neste sentido, urge colocar a educação matemática no coração da sociedade e a matemática no coração de cada aprendiz.

7. Sucesso educativo em matemática, um imperativo socioeducacional

Num mundo em que “o futuro se apresenta, cada vez menos, como projeção do passado (...), o projeto educativo assume utilidade na exata medida em que apetrecha o indivíduo como agente de mudança” (Carneiro, 2001, p. 11). Assim, o conceito de sucesso (do latim *successus*, o que vem depois, substituindo algo anterior) em educação remete inexoravelmente para processos dinâmicos, onde as aprendizagens se traduzem, individual e/ou coletivamente, em conhecimento, inovação e recriação, numa evolução qualitativa ascendente progressiva, continuada e regular.

A vertigem evolutiva da sociedade atual condena-nos, sob pena de exclusão, à condição de perpétuos aprendentes. Existe sempre um outro com quem precisamos de aprender algo – e um outro que precisa de aprender connosco. Somos, recursivamente, sujeitos e agentes do processo de aprendizagem, produtos e produtores de conhecimento e, coletivamente, tecemos uma teia que transcende as capacidades individuais de assimilação. Somos as partes de um todo educativo, cujo sucesso é responsabilidade comum e condição de sobrevivência.

O mundo em que vivemos assemelha-se cada vez mais a uma “aldeia global”, onde vive uma sociedade educativa. Por isso, é preocupante que essa sociedade, tão

ciosa de indicadores de sucesso escolar, presente tantos e tão frequentes padrões de desvalorização da doença grave que é o insucesso em matemática. Porque, como se afirmava no Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (2001, p. 57), “a matemática constitui um património cultural da humanidade e um modo de pensar. A sua apropriação é um direito de todos.” Não existindo direitos sem deveres, a apropriação da matemática enquanto património cultural e modo de pensar é também um dever a assumir individual e coletivamente.

Tal como noutros países ocidentais, encontra-se em Portugal uma imagem generalizada e socialmente aceite da matemática como uma disciplina hermética e difícil (Ramos, 2004; Soares, 2011), acessível apenas a uns quantos privilegiados, as exceções que confirmam a regra de que os portugueses não têm ‘queda’ para a matemática. Ou terá antes razão Grilo (2010, pp. 75-76) ao afirmar que “a matemática exige uma atitude que é exatamente o contrário” de um comportamento quotidiano de “grande falta de rigor e de exigência” de muitos portugueses? Deprecia-se a matemática e enaltecem-se percursos pessoais de sucesso social marcados por insucesso escolar na disciplina. A esta representação negativa acresce frequentemente um fatalismo genético que justifica, aos olhos dos encarregados de educação (e da sociedade em geral), o insucesso dos seus educandos: “Na família ninguém nunca percebeu nada disso...”

Atente-se na aprendizagem da leitura. Esta requer tempo e maturação, muitas palavras (mal) soletradas devagar e pacientemente corrigidas até se adquirir segurança e fluência – que gratificação quando por fim se consegue! Promove-se socialmente o prazer de ler, mas não se fala às crianças no prazer de fazer matemática; pelo contrário, estereotipa-se que a matemática é para ser feita depressa e de forma algorítmica, sem desvios processuais ou tolerância ao erro. Quem aprenderia a ler assim? Que apetência desperta uma tal aprendizagem?

A pesquisa na área das neurociências tem vindo a demonstrar que destrezas subjacentes à construção e desenvolvimento do sentido do número e do sentido espacial não só são inatas no ser humano como foram fundamentais para a sobrevivência da espécie (Sousa, 2008). Ou seja, tal como nascemos com o potencial de comunicar, também nascemos com o potencial de fazer matemática e dele dependemos para

evoluir, individual e coletivamente. Por que não o fazemos então? Se ninguém arrisca afirmar “eu não sou capaz de comunicar”, por que razão se proclama sem embaraço “eu não sou capaz de fazer matemática”? Porquê a aceitação social de que o insucesso em matemática é um destino inevitável, incontornável e quase inimputável?

Ser matematicamente competente ultrapassa largamente o domínio de factos e algoritmos que marcou as aprendizagens matemáticas dos nossos pais – ou, porventura, as nossas. Consistente com os princípios estruturantes apontados pela UNESCO em dois relatórios educativos que fizeram história – aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a viver juntos (Delors, 1996; Faure, 1972) – a competência matemática transcende a linearidade mnemónica do conhecer factual e o instrumentalismo do fazer tradicional (calcular e medir), assumindo-se em direção ao “ser” enquanto atividade complexa intrinsecamente humana que privilegia a abstração e o domínio das capacidades de compreensão e intervenção no real: raciocínio, resolução de problemas e comunicação, por forma a proporcionar a sua integração e mobilização em contextos diversificados, com sentido crítico, criatividade e autonomia.

O Programa de Matemática do Ensino Básico atualmente em vigor assume esta mesma postura ao afirmar que, para além de ser “uma ciência que lida com objetos e relações abstratas”, a matemática é “uma linguagem que permite elaborar uma compreensão e representação [do] mundo, e um instrumento que proporciona formas de agir sobre ele para resolver problemas que se nos deparam e de prever e controlar os resultados da ação que realizarmos” (Ponte et al, 2007, p. 2). Este entendimento da competência matemática acompanha e enquadra-se na tendência internacional decorrente da reflexão desencadeada há duas décadas pela publicação, nos EUA, dos *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (NCTM, 1989) e, posteriormente, dos *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (APM, 2007; NCTM, 2000).

Tal como nos seus primórdios, a capacidade de fazer matemática continua a ser crucial para a sobrevivência da humanidade no século XXI e para a afirmação plena do “ser” humano na relação consigo próprio, com o outro e para o outro. Urge investir, individual e coletivamente, na promoção de um sucesso que, através da promoção de

capacidades e atitudes, extravase a dimensão da literacia matemática formal e se reflita, ativa e interventivamente, no crescimento pessoal e no exercício de uma cidadania plena, que (re)valorize o esforço, empenho, disciplina, força de vontade ou diferimento da gratificação como valores determinantes e indispensáveis ao crescimento pessoal e social. Porque os fatores intrínsecos condicionantes do sucesso em matemática – perseverança, paciência, método, disciplina, organização, espírito de iniciativa, hábitos de trabalho, criatividade – subjazem a todo e qualquer outro sucesso e nem sempre estão inscritos no “código genético” das crianças e jovens. Compete assim à sociedade, enquanto referente educativo estruturante, a responsabilidade de promover o desenvolvimento de capacidades e assegurar a aquisição e interiorização de um sistema de atitudes e valores que capacitem para a tomada de decisões, para a resolução de problemas de vida e para uma postura permanente de aprendizagem com e para os outros.

8. O sucesso escolar (em matemática) começa em casa

Em sintonia com preocupações e tendências internacionais de promoção do sucesso (escolar e educativo, individual e coletivo) e de valorização das aprendizagens informais (*The Learning Revolution*, 2009), as linhas metodológicas orientadoras do Programa Educação 2015 apontam inequivocamente para a necessidade de “aprofundar o envolvimento das escolas e das comunidades educativas na concretização dos compromissos nacionais e internacionais⁷” (M. E., 2010, p. 2) e encorajam as escolas a articular a sua ação com outras organizações, nomeadamente as que desenvolvem atividades de intervenção social. Destaca-se o “envolvimento das famílias e das associações de pais e encarregados de educação (...) sugerindo-se que prestem apoio ao desenvolvimento das competências básicas das crianças e jovens, nomeadamente (...) no incentivo, na vigilância e no apoio ao estudo” (idem, pp. 7-9).

⁷ Nomeadamente o *Quadro Estratégico de Cooperação Europeia em matéria de Educação e Formação (EF2020)* e o *Projecto Metas Educativas 2021* da Organização de Estados Ibero-Americanos.

Família e escola são reconhecidamente contextos determinantes de aprendizagem, em especial na primeira infância. A interpenetrabilidade dos seus papéis formativos, num contexto social em que tempos familiares tendem a diminuir na quase exata medida em que tempos escolares tendem a aumentar, impõe a necessidade de convergência entre as intencionalidades educativas dos atores de referência – pais, agentes de educação informal, e professores, agentes de educação formal. O sucesso educativo exige a construção de parcerias consistentes onde se conjuguem a construção de um percurso educativo individual para cada aluno e ações de formação parental (Carneiro, 2004), num processo de intervenção formativa dos professores no espaço público indissociável do “*ethos* profissional docente” (Nóvoa, 2009, p. 31).

Numa pesquisa recente sobre a relação escola-família, realizada nos Estados Unidos com uma amostra representativa a nível nacional (Galindo & Sheldon, 2012), os esforços desenvolvidos pelas escolas para comunicar com as famílias e estimular o seu empenho no processo de aprendizagem foram identificados como preditores de uma relação escola-família mais intensa e de melhor desempenho das crianças em leitura e matemática no final do pré-escolar. Verificou-se ainda uma associação entre estes ganhos de aprendizagem, o envolvimento das famílias e as expectativas educativas dos pais em relação aos filhos. Estas conclusões são consistentes com resultados obtidos em Portugal (Ramos, 2004, p.483):

A forma como os pais acompanham o processo educativo dos seus filhos e a valorização que por eles é dada aos bons resultados na matemática pode (...) estar na origem de diferentes posicionamentos face a ela: se os pais consideram “natural” os maus resultados e os desculpabilizam, abrem portas para uma atitude de desinteresse e falta de empenho por parte dos seus filhos; pelo contrário, se os pais valorizam o sucesso na matemática está aberto o caminho para um maior empenhamento dos seus filhos.

Curiosamente, os alunos entrevistados neste estudo não atribuíam relevância ao papel da família na melhoria dos resultados escolares; no entanto, os adultos envolvidos (mães e docentes) identificavam a família como área de intervenção a não descurar, destacando a importância e necessidade de um maior acompanhamento das crianças em casa através

de apoio efetivo ao estudo, definição/controlo de regras e demonstração de interesse pelas aprendizagens.

É interessante verificar como, em anos recentes, o consenso social sobre a importância da família no acompanhamento dos processos de aprendizagem, nomeadamente em matemática, tem vindo a ser sublinhado por um acréscimo acentuado de atividade editorial apoiada na grande distribuição. A par com uma miríade de pequenas publicações a custo reduzido, designadas “auxiliares de ensino” (“*Vamos Aprender Matemática*”, “*Tabuada Mágica*” ou “*Tarefas Matemáticas*”, entre muitas), encontram-se títulos objetivamente apontados ao público-alvo dos pais e encarregados de educação, como “*Aritmética para pais*” (Aharoni, 2008) ou “*Matemática em família*” (Robalo & Grosso, 2011). Inseridos no domínio das aprendizagens não-formais, a esmagadora maioria destes recursos configura tão-somente esforços de reciclagem matemática dos conhecimentos e competências dos pais, visando permitir-lhes melhores condições de acompanhamento das novas abordagens – científicas e/ou metodológicas – propostas pelo programa de matemática atualmente em vigor no ensino básico, em particular nos 1º e 2º ciclos.

Mantém-se assim desprotegida a dimensão das aprendizagens informais, curiosamente a única onde na web se detetam, ainda que muito pontualmente, sítios portugueses com propostas de atividades matemáticas a desenvolver em família⁸. Ora é precisamente nesta dimensão, pelo reconhecimento e valorização de situações de aprendizagem informais e por uma atitude positiva face à matemática por parte de adultos significativos, que (também) se joga a promoção do sucesso (escolar) em matemática (Bonotto, 2005; Fisch, Lesh, Motoki, Crespo & Melfi, 2009; Goldman & Booker, 2009; Mueller & Maher, 2009; Powell, Maher & Alston, 2004; Rigo & Figueras, 2004; Santos, 2008; Zack, 1999). Importa assim dotar estes adultos, pais e/ou encarregados de educação, de competências e instrumentos de reconhecimento, valorização e exploração das potencialidades matemáticas de situações do quotidiano, num processo desenvolvido a partir da rentabilização do saber e do saber-fazer dos profissionais da educação matemática. Como podem então os professores, mediadores

⁸ <http://www.apm.pt/apm/encarregados/encarregados.htm> e <http://sucessocomecaemcasa.blogspot.pt/>

privilegiados da relação entre a escola e a família, estimular dinâmicas que contribuam para a promoção da cultura matemática das famílias, num processo de aprendizagem partilhada, contínua e articulada?

Respostas a esta questão têm vindo a ser dadas através de diferentes projetos de intervenção parental, muitos dos quais desenvolvidos a partir de centros de investigação ou instituições de ensino superior, como o *Paired Maths Method* (Topping & Bamford, 1998), no Reino Unido; nos Estados Unidos da América referenciam-se, por exemplo, os projetos *MAPPs* (Bratton, Quintos, & Civil, 2004; Civil & Bernier, 2006) e o programa *Family Maths*⁹. No Canadá, é o Ministério da Educação que promove a criação de PICs – *Parent Involvement Committees*, (como nas *Rainbow Schools*)¹⁰.

Não tem sido este o caso em Portugal, onde a interação entre escolas e famílias ocorre pontualmente (Monteiro & Gomes, 2002) – muito menos no âmbito específico da matemática, em cujo passado recente se desperdiçou uma inesperada janela de oportunidades aberta pelo Plano de Ação para a Matemática [PAM]. De iniciativa ministerial, implementado entre 2006 e 2011 na sequência do diagnóstico relativo aos resultados dos exames de matemática do 9.º ano de escolaridade realizado em 2005, o documento orientador do PAM (DGIDC, 2006) definiu quinze medidas – no âmbito das escolas, da reforma programática, da formação inicial/contínua e da criação/qualificação de recursos visando a promoção do sucesso em matemática – cuja implementação mobilizou elevados recursos humanos e materiais a nível nacional. No entanto, fechadas na dimensão formal das aprendizagens, as orientações do PAM omitiam por completo o papel da família.

Ficou assim cometida à sensibilidade das escolas e à militância dos professores a eventual construção de parcerias escola-família, no âmbito da elaboração de planos locais de combate ao insucesso em matemática (medida 1). Foi neste contexto que, ao longo dos primeiros cinco anos do PAM, se desenvolveu na Escola S/2,3 de Águas Santas o projeto “O Sucesso Começa em Casa” [SCC] cuja dimensão de intervenção

⁹ <http://equals.lhs.berkeley.edu/aboutfm.html>

¹⁰ <http://www.rainbowschools.ca/parents/ParentInvolvement/PIC.php>

socioeducativa se destacou espontaneamente no primeiro ano da sua implementação e assumiu importância crescente nos anos subsequentes.

No contexto do projeto SCC, a construção de uma parceria educativa escola/família foi assumida como um ato social, “uma unidade de interpretação entre duas ou mais pessoas que partilham os seus significados” (Carreras, 1997, cit. in Carvalho & Baptista, 2004). Ao comprometer essa partilha por défice de competências e cultura matemáticas de um dos parceiros, a iliteracia matemática torna-se fator de marginalização (ou, dependendo do seu grau, de exclusão), induzindo uma relação de subordinação entre aquele que domina os significados e aquele que não os compreende. Neste sentido, o restabelecimento do equilíbrio relacional impôs “uma intervenção no terreno que vise ajudar a tecer laços sociais e a criar situações de aprendizagem potenciadoras de felicidade, de bem-estar e de autonomia de vida” (Carvalho & Baptista, 2004, p. 60), dimensão que conferiu ao projeto SCC o seu carácter inovador, na dialética gerada entre a intencionalidade pedagógica do formador e as aspirações dos formandos enquanto, eles próprios, co educadores e corresponsáveis.

Entendendo que “o jogo da pedagogia nunca se efetua a dois, viajante e destino, mas a três” (Serres, 1993, p. 24), o projeto SCC desenhou a sua intervenção junto dos pais no sentido da construção de plataformas de encontro passíveis de ser partilhadas por diferentes pares de educadores/educandos (professores/pais e pais/filhos), recorrendo ao jogo como “*common third*”¹¹ potenciador da criação de situações de aprendizagem hierarquicamente equilibradas onde, sem ensino explícito, fosse impossível não aprender. Esta opção estratégica revelou-se adequada ao longo dos cinco anos de implementação do projeto e foi determinante na consecução das suas finalidades – a promoção da literacia matemática dos encarregados de educação, o seu envolvimento na promoção de processos de aprendizagem informal e a construção de uma imagem positiva da matemática.

¹¹ Eichsteller, G. e Holthoff, S. (s.d.). *Risk Competence - Towards a Pedagogic Conceptualisation of Risk*. Dereham: ThemPra Social Pedagogy C.I.C.

9. Síntese

Que papel desempenham atitudes e percepções no processo de aprendizagem e no sucesso escolar em matemática? Esta inquietação, desocultada em tempos de formação inicial pelo (então) recém-publicado *Echec et maths* (Baruk, 1973), continua presente e não perdeu atualidade. Ainda que a pergunta se tenha mantido formalmente idêntica desde que surgiu, a(s) resposta(s) desencadeadas reflete(m) a evolução dos sistemas de interpretação da realidade, social e educacional, ao longo de mais de três décadas de prática docente.

No início da segunda década do século XXI, a literacia matemática é um imperativo de cidadania numa época dominada pela complexidade. Os processos de aprendizagem transbordam o espaço e o tempo da escolaridade formal, invadindo o quotidiano, mobilizando a sociedade enquanto estrutura educativa e diversificando-se nas inúmeras dimensões da vida.

Atores educativos de referência, em particular na primeira infância, urge ajudar pais e professores a desenvolverem estratégias de convergência de sinergias em prol do sucesso escolar em matemática.

PARTE 2

OBJETIVOS E CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

1. Introdução

No contexto do enquadramento concetual apresentado na primeira parte, fundamentaram-se os princípios e crenças subjacentes a este estudo, a saber:

- a importância do pensamento complexo no contexto social contemporâneo e o papel da matemática na sua promoção;

- a aprendizagem ao longo da vida enquanto percurso inevitável de progresso individual e coletivo;

- o potencial das dimensões não escolares da aprendizagem na construção de respostas educativas idiossincráticas e pertinentes;

- a corresponsabilidade educativa de todos os atores e instâncias sociais.

Da reflexão sobre a problemática do (in)sucesso escolar em matemática à luz destes princípios e crenças resultou a interrogação nuclear geradora do presente percurso investigativo:

Existe reconhecimento e/ou valorização das dimensões de aprendizagem não formal e informal da matemática por parte dos atores educativos mais diretos (escola, professores, famílias)?

Na procura de respostas para esta interrogação, assumiu-se como objeto de pesquisa o posicionamento da comunidade educativa face às dimensões não escolares da aprendizagem, procurando identificar situações expressivas da dimensão informal da aprendizagem matemática do ponto de vista da instituição escolar, assim como caracterizar atitudes e/ou representações de encarregados de educação e professores face à matemática e qual o papel desta disciplina no conjunto das aprendizagens escolares.

2. Atitudes (face à matemática)...

Enquanto reações valorativas, positivas ou negativas, em relação a alguém ou a algo, as atitudes são “propriedades” individuais que se manifestam através de crenças (*a matemática é muito difícil*), sentimentos (*não gosto de matemática*) ou comportamentos (*para o ano não vou inscrever em matemática*).

Induzida pelos elevados níveis de insucesso na disciplina, a pesquisa relativa à relação entre aprendizagem e atitudes face à matemática mobiliza há mais de quatro décadas o interesse da comunidade educativa e científica. Na sequência dos resultados do National Longitudinal Study of Mathematical Abilities (Higgins, 1970, cit. in Chamberlin, 2010), foram construídas várias escalas de atitudes, entre as quais se destacam, pelo seu carácter inovador e aplicação recorrente em estudos de natureza quantitativa, uma primeira escala de avaliação de ansiedade matemática (*Mathematics Anxiety Rating Scale*, Richardson & Suinn, 1972, cit. in Chamberlin, 2010), a escala unidimensional de atitudes face à matemática de Aiken (*Mathematics Attitude Scale*, Aiken, 1974) e a escala multidimensional de atitudes face à matemática de Fennema-Sherman (*Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scale*, Fennema & Shermann, 1976). Mais recentemente, Tapia & Marsh (2010; 2002) desenvolveram o ATMI – *Attitude Toward Mathematics Inventory*, um inventário composto por 40 itens através do qual identificaram quatro dimensões caracterizadoras das atitudes dos alunos face à matemática: confiança no uso da matemática, valor da matemática, prazer em fazer matemática e motivação para a matemática.

Maioritariamente focalizados no ponto de vista dos alunos, os dados resultantes da vasta pesquisa desenvolvida convergem na constatação de que a atitude face à matemática tende a evoluir negativamente à medida que o aluno progride na escolaridade, não só no ensino básico e secundário (González-Pienda, Núñez Perez, Solano Pizarro, Rosário, Mourão, Soares, Silva & Valle, 2007; Loos, 2003; Moraes, 2008) como também no ensino superior e mesmo na formação inicial de docentes (Utsumi & Lima, 1999). Ou seja, a vivência da matemática escolar e as experiências a ela associadas parecem constituir menos-valias atitudinais que, concluído o percurso

académico, conduzem à estabilização da atitude individual face à matemática num nível inferior ao inicial, ainda que não necessariamente negativo. A recuperação desse défice, viável em contexto escolar (Hannula, 2002; Hannula, 1998) parece progressivamente mais difícil, já que a entrada na idade adulta e na vida ativa não propiciam, em geral, vivências matemáticas capazes de induzir mudanças positivas e consistentes.

A pesquisa, generosa no que se refere ao sentido da evolução das atitudes face à matemática no interior dos sistemas educativos, parece desinteressar-se do que se passa posteriormente. Terminado o seu percurso formativo, onde e como estabilizam as atitudes face à matemática de sucessivas gerações de adultos? A vivência quotidiana informal sugere a convergência dessas atitudes individuais, construídas a partir de contextos de aprendizagem de enorme diversidade sociológica e cultural, numa “atitude social” generalizada, tendencialmente redutora e desfavorável – mas será de facto assim? As dinâmicas de interação social decorrentes da inserção em contextos de trabalho e/ou do exercício da parentalidade induzem alteração nas atitudes face à matemática? Se sim, quais e como?

Na medida em que o sentido das atitudes decorre dos contextos em que se construíram e se manifestam (Howarth, 2006), as respostas às questões anteriores são tanto mais relevantes quanto a pesquisa educacional há muito que destaca a importância das crenças, perceções e atitudes de adultos significativos na construção das atitudes dos alunos face à escola e à aprendizagem, em geral, e à matemática, em particular (Amaro, 1996; Bjorklund, Huberts & Reubens, 2004; Bouchev; 2004; Eccles-Parsons, Adler & Kaczala, 1982; Jacobs & Bleeker, 2004; Leal & Fagerlin, 1981; Moreira, 2003; Paula, 2008; Pratt, Green, MacVicar & Bountrogianni, 1992; Ramalho, 1994).

3. ... e representações (da matemática)

Os indivíduos não vivem de forma isolada: existem num ambiente social, que influenciam e pelo qual são influenciados. Cada indivíduo partilha o seu mundo (de objetos, pessoas, conhecimentos ou ideias) com outros, nos quais se apoia para

compreender, gerir e enfrentar esse mesmo mundo, desencadeando desta forma um processo de “socialização” das suas representações individuais.

Foi Durkheim (1898, p. 37) quem primeiro distinguiu representações individuais de representações coletivas, entendendo estas últimas como “produções sociais que se impõem aos indivíduos como forças exteriores, servem a coesão social e constituem fenómenos tão diversos como a religião, a ciência, os mitos ou o senso comum” (Vala, 1993, p. 368).

Retomando o conceito de representação coletiva de Durkheim, Moscovici (1981, p. 181) desenvolveu o conceito de representação social [RS], entendida como “um conjunto de conceitos, proposições e explicações criados na vida quotidiana no decurso da comunicação interindividual [que] podem ser vistos como a versão contemporânea do senso comum”. Na síntese de Jodelet (1993, p. 36), a RS é uma forma de conhecimento com intenção prática, elaborada e partilhada socialmente, que contribui para a construção de uma realidade comum a grupo social e que possui existência própria exterior ao indivíduo.

Enquanto forma de conhecimento, a RS apresenta-se como modelação do seu objeto (lida ou inferida a partir de suportes linguísticos, comportamentais ou materiais), com o qual tem uma relação de símbolo (ocupa o seu lugar) e de interpretação (confere-lhe significado). À RS corresponde um saber que é prático pelo contexto em que se produz e pelo facto de servir para atuar sobre o mundo e sobre os outros.

As RS são simultaneamente processo de uma atividade de apropriação da realidade exterior ao pensamento e produto da elaboração psicológica e social dessa mesma realidade, possuindo uma importante função cognitiva: a integração de elementos novos, através de um processo de elaboração e construção representativa, onde intervêm instâncias institucionais e redes de comunicação mediáticas ou informais. Este processo apoia-se em valores, variáveis em função do grupo social no qual buscam significado, e em saberes anteriores, reativados por situações sociais particulares. Desta forma, as RS formam sistemas e originam “teorias” espontâneas onde imagens e palavras são carregadas de significados.

Na medida em que estão igualmente associadas a um determinado estado de conhecimento científico, o estudo das RS permite compreender como se opera a transformação de um saber científico em saber de “senso comum”. No caso específico da matemática, permitirá descodificar a forma como uma sociedade pensante, composta de “matemáticos amadores”, se apropria desta disciplina e, a partir dela, fabrica e difunde um conhecimento “popular”, uma matemática *naïve* que está ela própria adaptada a, e é reforçada por, uma ação sobre o meio.

Tal como no caso das atitudes, a investigação educacional no âmbito das RS da matemática tem-se centrado no ponto de vista dos alunos (Passos, 1995; Procheira & Cordeiro, 2009; Ramos 2004; Roloff, 2009; Sales & Sales, 2002), tendo-se referenciado igualmente estudos envolvendo as RS da matemática segundo o ponto de vista dos professores (Graça & Moreira, 2004; Klein, 2006) – mas, de novo, a pesquisa parece desinteressar-se das RS da matemática exteriores a contextos escolares formais.

Ora importa lembrar que as RS traduzem processos de elaboração cognitiva, resultantes de dinâmicas interpessoais, através dos quais os indivíduos se referenciam face à realidade, a interpretam e comunicam entre si. Existe muita vida para além da escola... Que RS da matemática resultam das dinâmicas interpessoais ocorridas em contexto de interação profissional? Em particular, que RS da matemática se constroem no exercício da profissão docente? E que RS da matemática resultam das dinâmicas interpessoais inerentes ao exercício da parentalidade – no seio da família nuclear ou alargada, em interações sociais informais, na relação escola-família, em contextos sociais formais (por exemplo, associações de pais)? É possível compatibilizar estas RS? E como se articulam as RS com as atitudes face à matemática?

Uma vez mais, importa encontrar respostas para estas questões. É necessário conhecer os significados inerentes às diferentes representações da matemática: elas constituem uma visão consensual da realidade que retrata coletivamente pais e professores, ao mesmo tempo que definem a especificidade da matemática orientadora das suas ações quotidianas, particularmente relevantes no contexto da dimensão educativa da família e da construção de uma parceria educativa de sucesso entre a escola e a família.

4. Questões de investigação

Na continuidade das preocupações anteriormente enunciadas e relativas à valorização da articulação entre diferentes dimensões de aprendizagem e ao contributo de diferentes atores educativos no processo de promoção de condições de sucesso escolar em matemática, a presente investigação partiu das seguintes questões fundamentais:

1. Em que medida a escola promove e valoriza contextos de aprendizagem não formal e informal em matemática?
2. Como se podem caracterizar as atitudes dos encarregados de educação face à matemática?
3. Como é que professores e encarregados de educação conceptualizam o lugar da matemática no conjunto das aprendizagens escolares?

5. Objetivos de investigação

Para efeitos de estudo empírico, as questões acima enunciadas foram operacionalizadas nos seguintes objetivos gerais e específicos:

1. Identificar e caracterizar experiências de vida, em contexto de comunidade educativa, promotoras de aprendizagem em matemática.
 - 1.1. Caracterizar o agrupamento de escolas da população-alvo do estudo;
 - 1.2. Identificar, no âmbito do Projeto Educativo de Escola, do Plano de Atividades de Escola e dos Planos Curriculares de Turma, atividades promotoras de aprendizagens não-formais e informais em matemática;

- 1.3. Caracterizar, ao nível das temáticas e dos destinatários, as oportunidades de aprendizagem proporcionadas pelas atividades identificadas.
2. Identificar e caracterizar atitudes dos encarregados de educação face à matemática.
 - 2.1. Construir e validar uma escala de atitudes dos encarregados de educação face à matemática;
 - 2.2. Caracterizar as atitudes dos encarregados de educação face à matemática;
3. Identificar e caracterizar perceções de atores educativos sobre o lugar da matemática no conjunto das aprendizagens escolares.
 - 3.1. Caracterizar a representação da matemática segundo o ponto de vista dos professores;
 - 3.2. Caracterizar a representação da matemática segundo o ponto de vista dos encarregados de educação;
 - 3.3. Comparar as representações e as atitudes dos encarregados de educação face à matemática.
 - 3.4. Comparar as representações da matemática segundo o ponto de vista dos professores e dos encarregados de educação.

6. Contexto de investigação

O estudo empírico teve como população-alvo os docentes do 1º ciclo em exercício de funções e os encarregados de educação dos alunos a frequentar o 1º ciclo do Ensino Básico no Agrupamento de Escolas de Águas Santas no ano letivo 2010/2011.

A possibilidade de análise intensiva sobre a dinâmica entre atores determinou a opção por um estudo centrado no conjunto de escolas de um mesmo agrupamento. O desenvolvimento da pesquisa no contexto deste agrupamento resultou naturalmente do acesso privilegiado à comunidade, fruto da ligação profissional iniciada em 2006, e da intenção de utilização dos resultados desta pesquisa em futuras intervenções.

6.1. A freguesia de Águas Santas

O Agrupamento de Escolas de Águas Santas localiza-se na freguesia de Águas Santas, concelho da Maia. A freguesia estende-se por uma área total de 8,2km² onde é possível transitar, de forma surpreendente e inesperada, de um meio inequivocamente urbano para a mais marcada ruralidade. Estas duas realidades convivem de forma harmoniosa, partilhando espaços improváveis: os terrenos anexos à moderna escola EB1 da Pícu servem de pasto diário a ovelhas, cabras e cavalos, numa faixa de uma escassa centena de metros compreendida entre uma área de serviço da autoestrada Porto-Vila Real e uma das mais movimentadas artérias residenciais e comerciais da freguesia, eixo preferencial de ligação à cidade do Porto.

A freguesia é atravessada pelo rio Leça, onde tradicionalmente se localizavam moinhos de grandes dimensões. Ativos a partir da segunda metade do século XIX, os chamados “moinhos da Lage” deram lugar, meio século depois, a uma inovadora unidade fabril de moagem de cereais, hoje um conhecido grupo industrial agroalimentar que continua a marcar economicamente a freguesia.

Na periferia urbana do Porto, a 4km da cidade do Porto e a 8km da cidade da Maia, servida por uma boa rede de transportes públicos, a freguesia apresenta uma localização geográfica privilegiada em termos de acessibilidade, com ligações diretas a Braga e Guimarães, ao porto de Leixões e a toda a região de Trás-os-Montes e Alto Douro a partir do nó rodoviário de Águas Santas. Estes fatores explicam o seu contínuo crescimento demográfico e elevada densidade populacional: aquando do Censos 2011¹², em Águas Santas concentravam-se cerca de 25250 habitantes, um pouco mais de um quinto da população das dezassete freguesias do concelho da Maia.

Equilibrada em termos de género, com ligeira predominância das mulheres (51,3%), a população de Águas Santas é maioritariamente jovem: 31,8% dos habitantes têm menos de 20 anos, num total de 68,2% de habitantes com menos de 40 anos. É também uma população escolarizada: 57,0% da população frequenta ou possui como

¹² Todos os dados subsequentes se reportam ao Censos 2011.

habilitação literária o ensino básico, 19,8% o ensino secundário e 13,6% o ensino médio/superior. A taxa de residentes sem nível de ensino é de 8,3%.

A população revela maior heterogeneidade em termos profissionais, sendo que a população ativa corresponde a 51,9% do número total de habitantes. A maioria dos ativos trabalha nas áreas de administração e serviços (30,1%) e operariado (20,2%). Entre os restantes encontra-se um número significativo de quadros superiores e especialistas de profissões intelectuais/científicas (16,5%).

Existe uma forte tradição associativista da freguesia, onde se referenciam mais de duas dezenas de associações e coletividades de cultura, lazer, desporto e recreio, apoiadas por equipamentos sociais de referência, como o espaço cultural da Quinta da Caverneira, o parque de Moutidos, o pavilhão gimnodesportivo de Corim ou as piscinas municipais de Águas Santas. Desde 2003, a freguesia dispõe ainda de uma original biblioteca histórico-etnográfica, onde se reúnem obras que retratam a história de todos os municípios portugueses.

Dormitório inevitável da cidade do Porto, com um número apreciável de equipamentos e instituições de apoio à infância e à terceira idade, é previsível a continuidade da expansão urbanística e populacional da freguesia de Águas Santas, que tem vindo a receber, anualmente, cerca de um milhar de novos habitantes – indicador importante da crescente diversidade sociológica da sua população e das implicações daí decorrentes, em particular mais heterogeneidade socioeconómica e maior diversidade de níveis de escolarização e formação.

6.2. O Agrupamento de Escolas de Águas Santas

O Agrupamento de Escolas de Águas Santas (AEAS) é um agrupamento vertical constituído pela Escola Secundária/2,3 de Águas Santas, sede da unidade orgânica do Agrupamento, e pelo Jardim de Infância de Moutidos, Centro Escolar da Gandra, Escola EB1 do Corim, Escola EB1 de Cristal, Escola EB1 da Granja, Escola EB1 de Moutidos e Escola EB1 da Pícu. Todas as informações que a seguir se apresentam têm por base o

Projeto Educativo de Escola para o triénio 2008-2011, período durante o qual se processou o presente percurso investigativo.

6.2.1. Espaços físicos

O Jardim de Infância de Moutidos, o Centro Escolar da Gandra e a Escola EB1 da Pícuia são edifícios de construção recente, concebidos no sentido de proporcionar as condições físicas necessárias ao desenvolvimento de respostas educativas adequadas aos interesses e necessidades da população discente. A Escola EB1 de Corim é um edifício escolar de tipologia P3, cuja construção remonta a finais dos anos setenta, e cujo polivalente é rentabilizado, simultaneamente, como cantina, espaço de lazer e local de realização de atividades diversificadas (educação física, educação musical, festas escolares, sessões informativas). As Escolas EB1 de Cristal, da Granja e de Moutidos ocupam edifícios com mais de meio século, construídos de acordo com a tipologia do Plano Centenário. Em todas elas se sente a falta de espaços cobertos adequadas à prática de atividade física, que possam servir simultaneamente como espaços de lazer em condições climatéricas adversas. No caso particular da Granja, a proximidade física à autoestrada A4 induz elevados níveis de poluição sonora que prejudicam as atividades de aprendizagem.

A Escola S/2,3 de Águas Santas, sede do Agrupamento, foi recentemente alvo de grandes obras de renovação e ampliação no âmbito do programa de requalificação do parque escolar, e dispõe atualmente de espaços, equipamentos e recursos materiais qualitativa e quantitativamente adequados ao desenvolvimento de projetos educativos diversificados¹³. Revela, ainda assim, problemas estruturais pontuais a aguardar resolução e algum desajustamento entre as soluções adotadas e as reais necessidades dos utilizadores no que se refere a espaços de lazer para os alunos e espaços de trabalho para os professores.

¹³ http://espacosnascolas.parque-escolar.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=1229&Itemid=1477

6.2.2. Recursos humanos

A comunidade docente é constituída por cerca de duzentos professores, enquadrados em seis departamentos curriculares. Mais de 60% destes professores pertencem há já alguns anos ao Quadro de Agrupamento, o que, de acordo com o Projeto Educativo (p. 14),

(...) revela um vínculo sério, continuado e comprometido. A estabilidade do corpo docente tem facilitado o cumprimento dos critérios de distribuição de serviço definidos em Conselho Pedagógico, nomeadamente a continuidade e a manutenção de equipas pedagógicas. Tem, também, favorecido o incremento do trabalho em equipa e a criação de estratégias de trabalho cooperativo.

A situação inverte-se no que se refere aos auxiliares de ação educativa: em número insuficiente (na sede do agrupamento, apenas cerca de 20 com vínculo à função pública), a maioria é desempregada ou beneficiária do Rendimento Social de Inserção, em colocação temporária através do Centro de Emprego. Muitos não possuem formação ou qualificação especializada para o desempenho de tarefas específicas, como o apoio a alunos com necessidades educativas especiais, primeiros socorros ou atendimento ao público em geral. Estes fatores comprometem a estabilidade organizacional, profissional e pessoal, configurando-se como negativos para o ambiente de aprendizagem e para a cultura escolar no quadro do paradigma educativo do Agrupamento.

O Agrupamento conta com 13 funcionários administrativos, número conforme com o rácio legalmente estipulado, mas insuficiente para a satisfação das necessidades de gestão corrente face ao número total de alunos do agrupamento.

6.2.3. Oferta formativa

Em sintonia com o contexto social em que se insere, “considerar a diversidade para garantir a equidade” tem sido um mote de referência do Agrupamento que, nos

últimos cinco anos, diversificou e maximizou a sua oferta educativa/formativa. Atualmente o Agrupamento acolhe mais de três mil alunos a frequentar a educação pré-escolar, os três ciclos do ensino básico (1º ao 9º ano), cursos de educação e formação de nível 2 (Técnico de Práticas Técnico-Comerciais, Tipo 3, e Técnico de Eletricidade de Instalações, Tipo 2), cursos científico-humanísticos do ensino secundário (Ciências e Tecnologias, Línguas e Humanidades, Artes Visuais e Ciências Socioeconómicas), cursos profissionais (Técnico Auxiliar de Saúde, Técnico de Gestão, Técnico de Informática de Gestão, Técnico de Animação Sociocultural e Técnico de Turismo), cursos EFA – Educação e Formação de Adultos e o Centro Novas Oportunidades.

Através dos Núcleos de Apoios Educativo e de Projetos, o Agrupamento promove a criação de estruturas de apoio educativo e o desenvolvimento de atividades de enriquecimento e complemento curricular que funcionam, sempre que necessário, em horário pós-laboral. A comunidade escolar alargada (pais, encarregados de educação, entidades locais) é estimulada a participar ativamente em todas as atividades implementadas, no sentido da construção de inter-relações e parcerias educativas que contribuam positivamente para o desenvolvimento integral dos educandos.

O Núcleo de Apoio Educativos integra os serviços de Psicologia, Orientação Vocacional, Ensino Especial, Ação Social Escolar, Biblioteca Escolar, Gabinete de Acompanhamento e Mediação Disciplinar, Unidade de Apoio à Multideficiência, bem como todos os docentes que asseguram atividades de apoio e complemento educativos.

No Núcleo de Projetos elencam-se:

- a) Projetos do Agrupamento: *“O livro uma janela aberta”* (pré-Escolar), *“Ler +”* (pré-Escolar e 1º ciclo), *“Matematicando”* (1º ciclo), *“Por Outros Caminhos”* (1º ciclo), *“Jornal escolar”* (todos os ciclos), *“O Sucesso Começa em Casa”* (todos os ciclos), *“Projeto de Dança/Ginástica”*;
- b) Projetos de parceria com a Câmara Municipal da Maia e com o Centro de Saúde de Águas Santas: *“Pequeno Grande almoço”* (pré-escolar);
- c) Projetos Nacionais: Ciência Viva, Promoção de Saúde, Plano da Matemática, Desporto Escolar e Educação Ambiental.

6.2.4. Os alunos

Ainda que a maioria dos alunos pertença à freguesia de Águas Santas, o Agrupamento acolhe um elevado número de crianças e jovens oriundos de freguesias limítrofes (em particular, Rio Tinto, Pedrouços, Ermesinde e Alfena). O número de alunos estrangeiros e/ou imigrantes de 2ª geração tem vindo a aumentar e, em particular ao nível do 1º ciclo, a população discente integra ainda um número significativo de crianças de etnia cigana.

Face ao desafio educativo colocado por esta diversidade, o Projeto Educativo do Agrupamento assume a necessidade de implementação de metodologias diversificadas e de estratégias individualizadas em função das características, interesses e necessidades de cada aluno, adaptadas às vivências e valores adquiridos durante o processo de socialização primária. Indicadores da adequação das estratégias adotadas, as taxas de absentismo são baixas e o abandono escolar é residual.

Os resultados da avaliação, interna e externa, com destaque para o ensino secundário, refletem a qualidade das aprendizagens desenvolvidas pelos alunos que, em geral, manifestam a vontade de prosseguir estudos no ensino superior. De referir que num estudo recente da Universidade do Porto (2012) relativo ao percurso dos estudantes admitidos naquela universidade em 2008/2009, entre as escolas que colocaram mais do que 30 estudantes, a Escola S/23 de Águas Santas encontrava-se em terceiro lugar na lista ordenada segundo a taxa de contribuição para os melhores *scores*, com 11% dos seus antigos alunos colocados no grupo dos 10% melhores *scores*.

Os dados referentes aos apoios socioeconómicos prestados no triénio 2004/2007, revelaram um aumento significativo do número de alunos beneficiários de apoios socioeconómicos nos anos letivos 2005/2006 e 2006/2007. Em anos recentes esse número manifestou tendência para estabilizar e era, em 2010/2011, de cerca de seis centenas. O número de alunos a quem foram atribuídas bolsas de mérito também se tem mantido estável em anos recentes, rondando os trinta alunos.

6.2.5. As famílias e os encarregados de educação

Tanto do ponto de vista socioeconómico como das habilitações académicas, a caracterização dos agregados familiares dos alunos do Agrupamento segue o padrão genérico da população da freguesia de Águas Santas. (cf. 6.1., p. 56): maioritariamente de classe média/média baixa, com habilitações ao nível do ensino básico e profissões inseridas no setor terciário de que resultam baixos rendimentos. Destaca-se, em anos recentes, o aumento do número de desempregados, com taxas de desemprego das mulheres superiores às dos homens.

No quadro do Projeto Educativo do Agrupamento, a participação e envolvimento dos pais e encarregados de educação são considerados cruciais na construção de respostas positivas aos problemas detetados no quotidiano escolar. Em particular no pré-escolar e 1º ciclo, existe uma atenção permanente dos docentes ao contacto diário com os encarregados de educação para partilha de informações relevantes. Nestes dois níveis destaca-se também o papel interventivo das Associações de Pais, parceiros importantes na dinamização de múltiplas atividades e iniciativas, e na construção de interações com a comunidade.

Dado que o envolvimento dos pais e encarregados de educação na vida escolar tende a diminuir em função da progressão na escolaridade dos seus educandos, a partir do 2º ciclo a maioria dos contactos entre a escola e a família produz-se nas reuniões conjuntas com os diretores de turma – em média, quatro em cada ano letivo. Nos casos que exigem uma abordagem individualizada, em geral os encarregados de educação respondem adequada e atempadamente às solicitações dos diretores de turma que, por sua vez, flexibilizam o seu horário semanal de atendimento sempre que tal se revela indispensável à realização de contactos presenciais.

O decréscimo de envolvimento familiar também se tem refletido na Associação de Pais da Escola S/2,3 que, não obstante, mantém uma participação ativa nos órgãos institucionais onde tem assento: Assembleia de Escola, Conselho Geral e Conselho Pedagógico.

6.2.6. Ligações à comunidade

No princípio de que “as escolas e as realidades em que se inserem funcionam como ecossistemas, mantendo entre si relações de interdependência e interação”, o AEAS esforçou-se, ao longo dos anos, “por estabelecer laços, parcerias e intercâmbios” de cariz bilateral com diferentes órgãos e instituições, com os quais cultivou “relações de proximidade, cordialidade e cooperação” (AEAS, pp. 18-19) no sentido de dar respostas quer às necessidades do Agrupamento quer às solicitações da comunidade.

A Junta de Freguesia tem colaborado na manutenção e preservação dos espaços exteriores e jardins e na atribuição de patrocínios para a realização de visitas de estudo, publicações, projetos e aquisição de livros. A Junta também contribuiu para o Prémio de Mérito instituído pela Assembleia de Escola em 2007/2008 e na cedência de instalações para o funcionamento do Centro de Novas Oportunidades.

No que se refere à Câmara Municipal da Maia, destaca-se a partilha do pavilhão gimnodesportivo municipal de Corim, de que o Agrupamento usufrui para as aulas de Educação Física e atividades do Desporto Escolar, a utilização das instalações da Quinta da Caverneira e a parceria com a Casa do Alto, no tocante ao apoio prestado pelo Gabinete de Acompanhamento e Aconselhamento Psicológico e Pedagógico (GAAPP) no domínio da formação.

O trabalho conjunto com algumas instituições locais e concelhias, nomeadamente instituições de solidariedade social (IPSS) como a Misericórdia da Maia ou a Associação “O Amanhã da Criança”, tem possibilitado a construção de respostas positivas a alunos mais carenciados e contribuído para a construção de redes de parceria inestimáveis face às atuais necessidades de intervenção social.

6.2.7. Parcerias institucionais

As parcerias institucionais mais significativas desenvolvem-se no âmbito da formação de professores, inicial e contínua, com destaque para a estreita colaboração

institucional entre o AEAS e o Centro de Formação maiatrofa, com sede nas instalações físicas da Escola S/2,3 de Águas Santas.

O Agrupamento mantém protocolos com a Escola Superior de Educação do Porto, para realização de estágios profissionais nas escolas do 1º ciclo de alunos das áreas de Formação de Professores do 1º ciclo e de Educação Social, e com o Instituto Superior da Maia, que permite aos estudantes de Educação Física a realização de estágios profissionais na Escola S/2,3 de Águas Santas e às estagiárias do curso de Psicologia a colaboração com as escolas do 1º ciclo.

No campo da investigação educacional, o Agrupamento está envolvido em duas parcerias. A primeira, do Gabinete de Acompanhamento e Mediação Disciplinar com o Departamento de Ciências do Comportamento do Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto, insere-se no âmbito de um projeto de investigação-ação sobre mediação disciplinar. A segunda, com base num protocolo assinado entre o Agrupamento, a Direção Regional de Educação do Norte e a Escola Superior de Educação do Porto, promove o desenvolvimento, desde 2007-2008, de um projeto de investigação-ação sobre as unidades de apoio à multideficiência nas escolas do 1.º ciclo.

7. Dinâmicas de aprendizagem: Projeto Educativo, Plano de Atividades e Projetos Curriculares

Na pesquisa de elementos caracterizadores de dinâmicas de aprendizagem que permitissem responder à primeira questão de investigação (**em que medida a escola promove e valoriza contextos de aprendizagem não formal e informal em matemática?**) assumiram-se o Projeto Educativo de Escola, o Plano de Atividades de Escola e os Projetos Curriculares das turmas do 1º ciclo do AEAS, no ano letivo 2010/2011, como os instrumentos fundamentais de enquadramento do processo pedagógico.

Numa primeira fase, a leitura e análise do Projeto Educativo de Escola, do Plano de Atividades de Escola e dos Projetos Curriculares levou à exclusão do primeiro e dos

últimos enquanto fontes de referência de atividades promotoras de aprendizagens não-formais e informais em matemática: no caso do Projeto Educativo de Escola, por ser um documento de cariz genérico e abrangente, no caso dos Projetos Curriculares por seguirem um modelo padrão focalizado no processo formal de ensino-aprendizagem.

No âmbito do Plano de Atividades de Escola, identificaram-se 114 propostas de atividades apresentadas pelos três departamentos diretamente envolvidos na promoção de aprendizagens matemáticas (Departamento do Pré-escolar, Departamento do 1º Ciclo e Departamento de Matemática e Ciências Experimentais). A sua análise detalhada levou à retenção de nove propostas de atividades de conteúdo explicitamente matemático (cf. Tabela 1, página seguinte).

O Departamento do Pré-escolar não propôs nenhuma atividade no âmbito da Matemática. Ainda assim, este Departamento contribuiu com 42 propostas de atividades para o Plano de Atividades, das quais 14 se centravam na Língua Portuguesa (abrangendo, por exemplo, o Plano Nacional de Leitura) e 13 estavam ligadas ao Estudo do Meio (com destaque para a Educação Ambiental e Educação para a Saúde).

Por parte do Departamento do 1º Ciclo, apresentaram-se 34 propostas de atividades, 7 das quais no âmbito da Língua Portuguesa, 10 no Estudo do Meio, e uma de cariz matemático – a Semana da Matemática, envolvendo alunos e professores.

O Departamento de Matemática e Ciências Experimentais apresentou 38 propostas de atividade, oito das quais da responsabilidade dos professores de Matemática, visando o envolvimento de alunos dos ensino básico e secundário. Apenas numa, “O Sucesso Começa em Casa”, se explicitava o envolvimento de encarregados de educação. Também apenas numa outra, o “Projeto Ludomática”, se referenciava explicitamente o desenvolvimento de aprendizagens informais.

A análise dos objetivos visados pelas atividades propostas destaca a importância atribuída pelos professores à componente afetiva: nove dos 27 objetivos expressos prendem-se com o desenvolvimento do gosto pela disciplina e com o estímulo do prazer de “fazer matemáticas”, e seis incidem na componente lúdica. Dos 12 objetivos restantes, três estabelecem conexões com outras áreas, três visam o papel dos encarregados de educação, dois referem a relação da matemática com o quotidiano, dois

Tabela 1

Atividades de conteúdo matemático constantes no Plano de Atividades 2010/2011

Destinatários	Atividade	Objetivos
1º ciclo	Semana da Matemática	Desenvolver o gosto pela matemática. Relacionar a matemática com o dia-a-dia. Praticar jogos matemáticos.
2º ciclo	Problema do Mês	Desenvolver o gosto pela matemática. Desenvolver atividades de aplicação dos conteúdos matemáticos em situações reais, de modo a que os alunos se apercebam da utilidade da matemática para a resolução de questões do quotidiano. Desenvolver as capacidades de raciocínio, de resolução de problemas e a criatividade.
2º ciclo	Jogos Matemáticos: Semáforo Konane	Desenvolver o gosto pela matemática Responder ao entusiasmo dos alunos por atividades de âmbito lúdico. Dar a conhecer uma matemática para além das aulas que possa ser divertida. Promover o gosto por jogos de estratégia e de tabuleiro.
2º ciclo	Cuida da tua saúde – Tratamento estatístico	Reconhecer a necessidade de recolher e organizar a informação para estudar uma situação da vida real. Construir tabelas de frequências e gráficos a partir dos dados recolhidos. Aplicar os conhecimentos sobre a representação gráfica de dados em situações reais.
3º ciclo	Canguru Matemático sem Fronteiras 2010/2011	Estimular o gosto e o estudo pela disciplina. Permitir que os alunos descubram o lado lúdico da matemática. Tentar que os alunos se divirtam a resolver questões matemáticas. Promover o prazer na resolução de questões matemáticas.
3º ciclo	O Sucesso Começa em Casa	Estimular a construção de uma representação positiva da matemática do ponto de vista dos encarregados de educação. Mobilizar os encarregados de educação, enquanto parceiros educativos, na implementação do Plano da Matemática. Dotar os encarregados de educação de instrumentos que lhes permitam intervir na promoção do sucesso educativo dos seus educandos em matemática.
3º ciclo Secundário	EQUAMAT MAT 12	Desenvolver o gosto pela matemática. Ocupar de forma lúdica os tempos livres. Estimular a criatividade na resolução de problemas matemáticos. Participar nas provas finais do EQUAMAT e do MAT12.
3º ciclo Secundário	Olimpíadas da Matemática	Incentivar e desenvolver o gosto pela Matemática. Detetar vocações nesta área do saber.
Todos os alunos	Projecto Ludomática	Estimular o desenvolvimento de aprendizagens informais na disciplina de matemática através de atividades de carácter lúdico (jogos, preferencialmente de tabuleiro).

abordam o desenvolvimento de capacidades transversais, um foca a deteção de vocações nesta área e outro a participação em competições matemáticas.

8. Síntese

O percurso investigativo que aqui se apresenta foi desencadeado por uma inquietação nuclear: a existência (ou não) de reconhecimento e/ou valorização das dimensões de aprendizagem não formal e informal da matemática por parte dos atores educativos mais diretos (escola, professores, famílias).

Na procura de uma resposta, entendeu-se ser necessário desocultar perceções e atitudes de encarregados de educação, perceções de professores e analisar os documentos orientadores da ação educativa destes últimos. Com base neste pressuposto, identificaram-se as questões e definiram-se os objetivos do estudo.

Definiu-se igualmente a população-alvo, escolhida em função do acesso privilegiado à comunidade e da intenção de utilização dos resultados obtidos em futuras intervenções: os docentes do 1º ciclo em exercício de funções e os encarregados de educação dos alunos a frequentar o 1º ciclo do Ensino Básico no Agrupamento de Escolas de Águas Santas no ano letivo 2010/2011.

Caracterizado o contexto do estudo, a análise dos documentos enquadradores do processo pedagógico – Projeto Educativo de Escola, Plano de Atividades da escola e Projetos Curriculares de Turma – permitiu identificar nove atividades promotoras de aprendizagens não-formais e informais em matemática. Tendo como finalidade comum o desenvolvimento de atitudes positivas face à matemática, três destas atividades assumiam explicitamente o jogo como elemento motivador/mediador da aprendizagem e outras três desenvolviam-se em torno da resolução de problemas.

Ao nível dos destinatários, uma atividade visava especificamente os encarregados de educação, outra dirigia-se a todos os alunos e, das restantes sete, uma destinava-se ao 1º ciclo, três ao 2º ciclo e três ao 3º ciclo (duas das quais envolvendo igualmente alunos do ensino secundário).

PARTE 3

ATITUDES FACE À MATEMÁTICA

1. Introdução

Assumindo como referente teórico o quadro matricial da Aprendizagem ao Longo da Vida perspectivado à luz da Pedagogia Social, a reflexão sobre a problemática do (in)sucesso escolar em matemática suscitou a questão nuclear do papel dos atores educativos de referência (escola, professores, pais) no processo de reconhecimento e valorização das aprendizagens matemáticas desenvolvidas fora de contextos formais de escolarização. Na convicção da importância da dialética entre o individual e o social na construção de um posicionamento face à matemática, atitudes e representações foram identificadas como objetos de estudo e apresentaram-se os fundamentos desta opção. Definiram-se as questões e os objetivos do estudo, e caracterizaram-se o contexto social e a instituição escolar no qual foi desenvolvido. A análise de documentos orientadores da ação educativa dessa instituição não detetou situações expressivas da dimensão informal da aprendizagem matemática no âmbito do projeto pedagógico implementado no ano letivo 2010/2011.

Mas qual é a reação valorativa de cada adulto perante uma situação de conteúdo explicitamente matemático? Que crenças, sentimentos ou comportamentos se podem esperar, no contexto específico da comunidade dos encarregados de educação dos alunos do 1º ciclo do Agrupamento de escolas de Águas Santas?

O desconhecimento das atitudes destes encarregados de educação face à matemática lança dúvidas sobre a partilha de significados no diálogo escola-família e sobre o processo de construção de uma parceria educativa de sucesso. Constatada a inexistência de um instrumento de avaliação das atitudes de adultos face à matemática, adequado às questões e objetivos deste estudo, desenvolveu-se a sua construção e

validação, seguida de aplicação à população-alvo do estudo: os encarregados de educação dos alunos do 1º ciclo do Agrupamento de Escolas de Águas Santas.

2. Matemática: atitudes dos pais e desempenho dos filhos

Enquanto adultos significativos, os pais influenciam culturalmente o processo de aprendizagem dos filhos e desempenham um papel fundamental na construção das suas atitudes face à escola em geral e à matemática em particular.

Há muito que as crenças, perceções e atitudes dos pais e o seu impacto no desempenho dos alunos são objeto de investigação em Educação. Eccles-Parsons, Adler e Kaczala (1982) descreveram em que medida a perceção dos pais relativas às competências dos filhos e a sua crença na importância do sucesso escolar eram fatores preditores do desempenho dos alunos. Bjorklund, Huberts e Reubens (2004) relataram, com alguma surpresa, que em situação de jogo com adultos, crianças com mais capacidades recebiam um maior número de diretivas cognitivas do que crianças menos aptas, tendendo esta diferença a diminuir com o tempo. Para os autores, o padrão observado sugeria que os pais de crianças com mais capacidades eram mais sensíveis às necessidades dos filhos, sentiam-se mais aptos e estavam mais disponíveis para proporcionar o apoio necessário do que os pais das crianças com menores capacidades.

Também o papel do género na relação com a matemática tem sido objeto de investigação. Pratt, Green, MacVicar e Bountrogianni (1992) mostraram como o apoio dado por mães em tarefas envolvendo resolução de problemas se traduziu na melhoria do desempenho em matemática em alunos do 5º ano de escolaridade. Ainda que a influência parental pareça tender a decrescer na adolescência, Bouchey (2004) mostrou que a perceção da competência matemática manifestada pelas mães é um fator preditor positivo da perceção que os alunos têm das suas próprias competências.

A importância do género, tanto da criança como do progenitor, destacou-se igualmente num estudo (Jacobs & Bleeker, 2004) sobre os comportamentos parentais promotores de atividades matemáticas e os interesses futuros dos filhos: as mães

mostraram-se mais disponíveis para comprar objetos matemáticos para os rapazes do que para as raparigas, ainda que as raparigas mostrassem mais interesse por matemática do que os rapazes; e, independentemente do género, os progenitores tendiam a envolver-se mais em atividades matemáticas com as raparigas do que com os rapazes, devido à percepção de que elas necessitariam de mais apoio do que eles.

Também em Portugal, há mais de três décadas que resultados da investigação desenvolvida destacam a importância de variáveis de natureza familiar para o sucesso escolar dos alunos.

Em 1981, um estudo da responsabilidade do Ministério da Educação mostrou a existência de uma correlação positiva entre o nível de escolaridade dos pais e os resultados dos alunos em situações de avaliação formal: quanto mais elevado o nível de escolaridade dos pais, melhores os resultados dos filhos, sendo particularmente forte a correlação entre o desempenho dos alunos e o nível de escolaridade da mãe. Os resultados do *Second International Assessment of Educational Progress* [SIAEP], aplicado em Portugal em 1990-91, sugeriam uma relação entre o desempenho dos alunos e a sua percepção das expectativas parentais (Ramalho, 1994). E, apesar de não se focar em fatores familiares, dados do *Third Mathematics and Science Study* [TIMSS], em 1995, mostravam uma correlação forte entre os resultados obtidos em matemática e o ambiente sociocultural dos alunos, em particular no tocante ao número de recursos educativos disponíveis em casa, como livros ou computadores (Amaro, 1996).

A compreensão da forma como antigas experiências de aprendizagem, percepções e atitudes face à matemática de adultos significativos influenciam e/ou modelam as atitudes dos alunos em relação a esta disciplina é tanto mais importante quanto as características gerais do conhecimento e dos procedimentos matemáticos escolares formais parecem tender a afastar-se cada vez mais dos conhecimentos do quotidiano e dos ambientes de aprendizagem informal em contexto familiar (Moreira, 2003). O'Toole e Abreu (2005) constataram a forma como pais usavam, intencionalmente ou não, experiências passadas na construção de representações e práticas presentes, e daí projetavam um futuro ideal para os seus filhos, congruente ou discordante com seu próprio passado.

3. Uma escala de atitudes face à matemática para adultos

A pesquisa relativa à influência do contexto familiar no desempenho dos alunos em matemática aponta a necessidade de um instrumento de avaliação das atitudes dos adultos, nomeadamente pais, em relação à matemática.

Numa revisão dos instrumentos desenvolvidos para avaliar a dimensão afetiva em matemática, em que usou como critérios de seleção o caráter inovador, a utilização de dados quantitativos e frequência da sua aplicação, Chamberlin (2010) identificou cinco documentos de referência, todos em língua inglesa e tendo como público-alvo alunos do ensino secundário/superior: o National Longitudinal Study of Mathematical Abilities (Higgins, 1970, cit. in Chamberlin, 2010), a escala de avaliação de ansiedade matemática de Richardson e Suinn (*Mathematics Anxiety Rating Scale*, Richardson e Suinn, 1972, cit. in Chamberlin, 2010), a escala de atitudes face à matemática de Aiken (*Mathematics Attitude Scale*, Aiken, 1974), a escala de atitudes face à matemática de Fennema-Sherman (*Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scale*, Fennema e Sherman, 1976) e o ATMI (*Attitude Toward Mathematics Inventory*, Tapia & Marsh, 2010; 2002).

Na pesquisa de instrumentos de avaliação de atitudes face à matemática em língua portuguesa, destacou-se uma escala para alunos designada “A Matemática e Você: Atitudes e Representações”, construída e validada por Loos (2003) com base numa adaptação da escala de Fennema-Sherman combinada com a escala de atitudes de Aiken e uma tradução de um questionário sobre a relação com a matemática, desenvolvido por Nimier (1988a). No seu estudo, Loos adaptou as questões constantes dessa escala na construção de um questionário que aplicou a pais; não sendo uma escala, não foram examinadas as suas propriedades psicométricas.

Assim, tendo em vista a construção e validação de uma escala de atitudes de adultos face à matemática para posterior aplicação no âmbito desta pesquisa, selecionaram-se inicialmente as escalas de Aiken (pela simplicidade), de Fennema-Sherman (pelo uso generalizado) e o ATMI (pela atualidade). Tal como já referido, importa reter que estas três escalas foram construídas para alunos.

No que se refere à escala de Aiken, foi referenciada uma versão em português do Brasil, validada por Brito (1998) e adaptada a diferentes contextos: por exemplo, o item 1, “*I am under a terrible strain in a math class*”, passou a “*Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de estatística*” num estudo sobre atitudes dos alunos face à estatística (Cazorla, Silva, Vendramini & Brito, 1999) e a “*Quando eu era aluno(a), eu ficava nervoso(a) na aula de matemática*” numa pesquisa sobre a família e o desenvolvimento das atitudes em relação à matemática (Paula, 2008). Ainda que Aiken tenha definido duas dimensões da atitude – o prazer e o valor da matemática –, todos os vinte itens da sua escala se focam unicamente no prazer. Por esta unidimensionalidade, potencialmente redutora da análise e interpretação de resultados, a escala de Aiken não foi considerada adequada às finalidades do presente percurso investigativo.

A escala de Fennema-Sherman, multidimensional, foi intensamente utilizada na pesquisa em Educação Matemática nos últimos trinta e cinco anos. Compreende nove subescalas: quatro de avaliação da dimensão afetiva nos alunos (atitude, autoeficácia, ansiedade e valor da matemática), e cinco focalizadas no género, na perceção dos alunos relativamente ao interesse do pai/mãe pela matemática, na perceção dos alunos relativamente à atitude dos professores face à matemática e na utilidade da matemática enquanto área de saber. Dado que a utilização prolongada de qualquer instrumento suscita questões de estabilidade dos indicadores de validade e fidelidade, uma versão revista da escala de Fennema-Sherman foi validada em 1989 por Hackett e Betz (Chamberlin, 2010), relativamente à qual se colocam atualmente as mesmas dúvidas.

Há cerca de uma década, Tapia e Marsh (2010; 2002) desenvolveram uma escala multidimensional, o ATMI – *Attitude Toward Mathematics Inventory*. Composto inicialmente por 49 itens, concebidos para avaliar confiança, valor, prazer, motivação e expectativas de pais/de professores, com um índice de fidelidade $\alpha = .96$, o processo de redução de itens elevou a fidelidade do ATMI para $\alpha = .97$ e reteve 40 itens na versão final da escala, estruturada em torno de quatro fatores (autoconfiança, valor, prazer e motivação), explicativos de 55% da variância total dos dados.

A análise comparativa entre a escala de Fennema-Sherman e o ATMI revelou-se favorável a este último, destacando-se os seguintes pontos: processo de validação mais

recente, estrutura fatorial mais simples, maior facilidade de aplicação e mais adequado para adaptação a uma versão para adultos.

Nestas condições, selecionou-se o ATMI como base para o desenvolvimento de um instrumento português de avaliação das atitudes dos pais em relação à matemática. A autorização de utilização foi concedida pela autora, Professora Martha Tapia, através de mensagem de correio eletrónico datada de 12 de dezembro de 2011 (Anexo B).

4. Tradução e adaptação do ATMI

O processo de desenvolvimento da versão portuguesa do ATMI respeitou cronologicamente as seguintes etapas:

- (a) tradução do ATMI de inglês para português pela investigadora;
- (b) sem conhecimento prévio da versão original do ATMI, retroversão da tradução (a) para inglês por uma tradutora bilingue e por um professor português residente no Reino Unido, em exercício de funções como subdiretor escolar;
- (c) tradução do ATMI de inglês para português pela tradutora bilingue;
- (d) análise comparativa:
 - das traduções (a) e (c);
 - da versão original do ATMI e das retroversões (b);
- (e) elaboração de uma primeira versão portuguesa do ATMI;
- (f) aplicação dessa versão a uma amostra de sujeitos, para reflexão falada.

A análise comparativa concluiu pela inexistência de diferenças semânticas tanto entre traduções como entre as retroversões e o ATMI original.

A reflexão falada envolveu 16 encarregados de educação com características sociodemográficas diversificadas em termos de género, idade, nível socioeconómico e habilitações académicas. Todos os sujeitos consideraram os itens redigidos de forma clara, compreensível e fáceis de responder; foi sugerida a introdução de correções

pontuais, após as quais a tradução se considerou estabilizada, dando origem a uma versão portuguesa do ATMI, para alunos, designada por *Inventário de Atitudes face à Matemática* [IAM], não validado.

De seguida, todos os itens do IAM foram cuidadosamente analisados tendo em vista a identificação dos itens referentes a contextos específicos de escola ou sala de aula. No contexto da elaboração de um instrumento de atitudes face à matemática para adultos, fizeram-se as seguintes adaptações:

- nos itens 2, 19, 22, 24, 32 e 39, alteraram-se os tempos verbais de presente para pretérito;

- os itens 9, 11, 13, 15, 18, 20, 26, 27, 30, 37 e 38 sofreram igual alteração e passaram ainda a ser iniciados pela expressão “*Enquanto aluno(a), (...)*”. Por exemplo, o item 9, inicialmente “*A matemática é uma das disciplinas que eu mais temo*”, passou a “*Enquanto aluno(a), a matemática era uma das disciplinas que eu mais temia*”.

Desta forma, ficou fixado um inventário de 40 itens, projetado para adultos, que se designou por *Inventário de Atitudes dos Pais face à Matemática* [IAM.P].

5. Validação do IAM.P

O processo de validação do IAM.P decorreu no primeiro trimestre de 2011 e, dada a consistência dos valores psicométricos obtidos, confirmou-o como instrumento válido de recolha de dados relativos às atitudes de adultos face à matemática.

5.1. Sujeitos

O IAM.P foi aplicado a uma amostra de 279 encarregados de educação de alunos do 1º ciclo de escolaridade de quatro escolas inseridas em meios urbanos, suburbanos e rurais. Maioritariamente do sexo feminino (75,3%), os sujeitos situavam-se na faixa

etária compreendida entre 20 e 64 anos ($M = 37.24$, $DP = 6.84$) e apresentavam habilitações académicas diversificadas (Tabela 2).

Tabela 2

Validação: distribuição dos sujeitos por nível de escolaridade

		Frequência	%
Ensino Básico	4º ano	24	8,60
	6º ano	61	21,86
	9º ano	72	25,81
Ensino Secundário		65	23,30
Ensino Superior		57	20,43
Total		279	100,00

5.2. Instrumento de recolha de dados

Foi utilizado o IAM.P, com 40 itens de resposta numa escala de tipo Likert, com cinco níveis: (A) discordo totalmente, (B) discordo, (C) não concordo nem discordo, (D) concordo, (E) concordo totalmente.

Para efeitos de tratamento de dados, as respostas foram codificadas de 1 a 5, respetivamente. Dado que onze dos quarenta itens se apresentam invertidos, as respostas correspondentes a cada item invertido de ordem n (IT_n) foram recodificadas de acordo com a fórmula

$$IT_n \text{ recodificado} = 6 - IT_n$$

5.3. Procedimentos

O IAM.P foi autoadministrado, não tendo sido recolhida informação relativa ao tempo de preenchimento. A distribuição e recolha dos questionários junto dos encarregados de educação foram asseguradas pelos professores das escolas envolvidas, tendo decorrido entre 23 de fevereiro e 4 de março de 2011.

5.4. Tratamento dos dados

O processo de análise dos dados foi feito com recurso ao IBM®SPSS® Statistics – versão 19. A análise da validade e fidelidade da matriz de dados foi feita através de uma análise fatorial de componentes principais, com rotação *varimax* para extração de fatores. Foram determinados os coeficientes *alpha* de Cronbach, global e por fator.

Procedeu-se ao cálculo do valor do índice IAM.P global, definido como o somatório dos valores das respostas aos 29 itens diretos e aos 11 itens invertidos. Determinou-se igualmente o valor do índice IAM.P relativo a cada um dos fatores.

5.5. Resultados

Os valores do índice IAM.P global situaram-se entre um mínimo de 67 e um máximo de 198, com $M = 138.78$ e $DP = 24.47$.

O coeficiente *alpha* de Cronbach calculado foi de $\alpha = .956$, verificando-se o contributo de todos os itens para o inventário e valores de correlação item-total superiores a .50 em 30 dos 40 itens. Dos restantes dez itens, dois apresentavam valores de correlação item-total no intervalo [.17; .20] e oito eram superiores a .20. Um processo de eliminação progressiva de itens permitiu elevar o valor de α para .960 mas, na medida em que este processo teria como resultado potencial a supressão do valor da matemática enquanto dimensão subjacente da atitude dos pais em relação à matemática, foi decidido manter todos os itens iniciais em análises subsequentes e só os suprimir se manifestamente desajustados do enquadramento emergente.

Os dados recolhidos foram sujeitos a uma análise fatorial de componentes principais, com rotação *varimax*. A observação dos valores próprios superiores a 1 e dos *scree-plots* sugeriu a retenção de quatro fatores, responsáveis por 57,4% da variância. Dada a distribuição pouco equilibrada dos itens por fator (respetivamente 19, 11, 7 e 3 itens), procedeu-se a uma segunda análise fatorial com fixação de apenas três fatores, explicativos de 54,2% da variância, que permitiu identificar um modelo mais simples e

elucidativo. A Tabela 3 apresenta a distribuição, por fator, dos valores próprios, percentagem da variância e contributos de cada item.

Tabela 3

Validação: análise de componentes principais – três fatores

		Fator 1	Fator 2	Fator 3
Valores próprios		9.77	7.17	4.72
Percentagem da variância		24.42	17.92	11.81
Item #				
	iam.p_01_V+	.12	.07	.66
	iam.p_02_V+	.38	.13	.54
	iam.p_03_P+	.47	.23	.44
	iam.p_04_V+	-.02	.16	.64
	iam.p_05_V+	-.06	.03	.69
	iam.p_06_V+	-.01	-.06	.67
	iam.p_07_V+	.13	-.13	.69
	iam.p_08_V+	.28	.14	.50
	iam.p_16_A+	.55	.37	.04
	iam.p_17_A+	.73	.33	.06
	iam.p_18_A+	.74	.34	.04
	iam.p_19_A+	.71	.29	.03
	iam.p_22_A+	.72	.34	.09
	iam.p_23_M+	.65	.12	.18
	iam.p_24_P+	.60	.38	.15
	iam.p_26_P+	.61	.36	.27
	iam.p_27_P+	.65	.24	.06
	iam.p_29_P+	.76	.32	.19
	iam.p_30_P+	.74	.19	.03
	iam.p_31_P+	.31	.18	.55
	iam.p_32_M+	.70	.09	.20
	iam.p_33_M+	.55	.01	.46
	iam.p_34_M+	.73	.20	.23
	iam.p_35_V+	.27	-.010	.49
	iam.p_36_V+	.07	.13	.61
	iam.p_37_P+	.70	.27	.18
	iam.p_38_P+	.74	.35	.10
	iam.p_39_V+	.50	.19	.32
	iam.p_40_A+	.75	.35	.18
	iam.p_09_Ai	.41	.70	-.01
	iam.p_10_Ai	.19	.68	-.07
	iam.p_11_Ai	.33	.78	-.01
	iam.p_12_Ai	.30	.77	.12
	iam.p_13_Ai	.28	.79	.02
	iam.p_14_Ai	.22	.67	.22
	iam.p_15_Ai	.28	.77	.10
	iam.p_20_Ai	.20	.71	.10
	iam.p_21_Ai	.33	.68	.03
	iam.p_25_Pi	.10	.62	.30
	iam.p_28_Mi	.32	.59	.06

A fidelidade e consistência interna de cada um dos fatores foram confirmadas através do cálculo dos correspondentes coeficientes *alpha* de Cronbach, tendo-se obtido os valores de $\alpha_1 = .95$, $\alpha_2 = .93$ e $\alpha_3 = .82$, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4

Validação: análise por fator

	Número de itens	α de Cronbach	Valor da subescala			
			M	DP	Min	Max
Fator 1	19	0.95	60.59	14.55	22	93
Fator 2	11	0.93	36.40	9.48	13	55
Fator 3	10	0.82	41.78	4.73	22	50

Os itens relativos a cada fator evidenciavam correlações item-total superiores a .56, .58 e .46, respectivamente, reforçando a importância do seu contributo para cada fator.

5.6. Síntese

Dada a consistência dos valores psicométricos obtidos, entendeu-se o IAM.P como um instrumento válido e fiável de avaliação das atitudes de pais/encarregados de educação face à matemática.

A análise fatorial de componentes principais da matriz de dados, com rotação *varimax*, levou à retenção de apenas três fatores (contrariamente aos quatro do ATMI), que evidenciaram, de forma muito clara, as seguintes dimensões estruturantes das atitudes dos pais face à matemática:

- Experiência positiva da matemática (19 itens),
- Experiência negativa da matemática (11 itens),
- Valor da matemática (10 itens).

O valor da matemática é a única dimensão comum ao ATMI e ao IAM.P. Esta dimensão integra todos os itens a ela associados, exceto um: o item 39, “*Ter sólidos*

conhecimentos matemáticos tem sido / foi importante na minha vida profissional". Este facto pode traduzir uma menor importância explícita da matemática no contexto do quotidiano profissional destes sujeitos. Esta dimensão integrara ainda um item, enquadrado pelo ATMI na dimensão do prazer: o item 31, "*A matemática é uma disciplina muito interessante*". Para estes sujeitos, a palavra "interessante" poderá ter uma conotação mais cognitiva (valor) do que afetiva (prazer).

Dos trinta itens restantes, todos os dezanove itens diretos se agrupam no fator 1 e todos os onze itens invertidos se agrupam no fator 2 - sugerindo que, para os pais, ao longo do tempo, dimensões como a autoconfiança, o prazer ou a motivação tendem a desvanecer e a ser substituídas por duas marcas nucleares: as memórias positivas e/ou negativos das suas experiências e vivências da matemática escolar.

6. Aplicação do IAM.P

De posse de uma escala de atitudes de adultos face à matemática, a etapa seguinte do percurso investigativo visou a sua aplicação tendo em vista responder à segunda questão de investigação: **como se podem caracterizar as atitudes dos encarregados de educação face à matemática?**

6.1. Subquestões e hipóteses de investigação

No contexto da caracterização das atitudes dos encarregados de educação face à matemática, foram definidas as seguintes subquestões e hipóteses de investigação:

Subquestão 1: A atitude dos encarregados de educação face à matemática diferencia-se segundo o género?

H_0 : Não há diferença entre as atitudes de homens e mulheres face à matemática.

H_1 : Há diferença entre as atitudes de homens e mulheres face à matemática.

Subquestão 2: A atitude dos encarregados de educação face à matemática diferencia-se segundo a idade?

H_0 : Não há diferença entre as atitudes face à matemática de sujeitos de diferentes grupos etários.

H_1 : Há diferença entre as atitudes face à matemática de sujeitos de diferentes grupos etários.

Subquestão 3: A atitude dos encarregados de educação face à matemática diferencia-se segundo o seu nível de escolaridade?

H_0 : Não há diferença entre as atitudes face à matemática de sujeitos com diferentes níveis de escolaridade.

H_1 : Há diferença entre as atitudes face à matemática de sujeitos com diferentes níveis de escolaridade.

Subquestão 4: A atitude dos encarregados de educação face à matemática diferencia-se segundo o nível de escolaridade dos seus educandos?

H_0 : Não há diferença entre as atitudes face à matemática de encarregados de educação de alunos de diferentes níveis de escolaridade.

H_1 : Há diferença entre as atitudes face à matemática de encarregados de educação de alunos de diferentes níveis de escolaridade.

Subquestão 5: A atitude dos encarregados de educação face à matemática diferencia-se segundo a perceção do seu desempenho enquanto alunos em matemática?

H_0 : Não há diferença entre as atitudes face à matemática dos sujeitos em função da perceção do seu próprio desempenho enquanto alunos em matemática.

H_1 : Há diferença entre as atitudes face à matemática dos sujeitos em função da perceção do seu próprio desempenho enquanto alunos em matemática.

Da revisão de literatura esperava-se confirmar a diferenciação de atitudes face à matemática em função das variáveis género, idade, nível de escolaridade e desempenho

enquanto aluno (subquestões 1, 2, 3 e 5, respetivamente). Dada a reduzida amplitude dos níveis de escolaridade dos educandos, não se esperava encontrar diferenças segundo esta variável (subquestão 4).

6.2. Aplicação: sujeitos

Constituíram a população deste estudo todos os encarregados de educação dos alunos do 1º ciclo que, no ano letivo 2010/2011, frequentaram as seis escolas EB1 do Agrupamento de Escolas de Águas Santas (cf. Anexo B).

Foram aplicados 794 questionários e recolhidas 500 respostas válidas, correspondentes a uma taxa de retorno de 63.0%. Da amostra fizeram parte 380 mulheres (76.0%) e 120 homens (24.0%), com idades compreendidas entre 22 e 63 anos ($M = 38.25$, $DP = 5.46$). Na Tabela 5 apresenta-se a distribuição dos sujeitos por nível de escolaridade.

Tabela 5

Aplicação: distribuição dos sujeitos por nível de escolaridade

		Frequência	%
Ensino Básico	4º ano	46	9,20
	6º ano	87	17,40
	9º ano	111	22,20
Ensino Secundário		131	26,20
Ensino Superior		125	25,00
Total		500	100,00

6.3. Instrumento de recolha de dados

Foi utilizado o IAM.P – *Inventário de Atitudes dos Pais face à Matemática*. O processo de codificação quantitativa e recodificação dos itens invertidos foi idêntico ao descrito em 5.2. (cf. p. 76).

6.4. Procedimentos

O IAM.P foi autoadministrado, com um tempo de preenchimento máximo reportado de 15 minutos.

A distribuição e recolha dos questionários junto dos encarregados de educação foram asseguradas pelos professores das escolas envolvidas, tendo decorrido entre 30 de maio e 9 de junho de 2011.

6.5. Tratamento dos dados

O processo de análise dos dados foi feito com recurso ao IBM®SPSS® Statistics – versão 19, e teve como objetivo secundário a confirmação da validade do IAM.P enquanto instrumento de avaliação das atitudes de adultos face à matemática.

A análise da validade e fidelidade da matriz de dados foi feita através de uma análise fatorial de componentes principais, com rotação *varimax* para extração de três fatores, correspondentes a cada uma das subescalas do IAM.P:

fator 1 - experiência positiva da matemática,

fator 2 - experiência negativa da matemática,

fator 3 - valor da matemática,

tendo sido igualmente determinados os coeficientes *alpha* de Cronbach, global e por subescala.

Procedeu-se ao cálculo do valor do índice IAM.P global, definido como o somatório dos valores das respostas aos 29 itens diretos e aos 11 itens invertidos. Determinou-se igualmente o valor do índice IAM.P relativo a cada uma das subescalas; para análises comparativas recorreu-se ao coeficiente de correlação de Pearson.

A testagem das hipóteses do estudo foi feita através de análises estatísticas para comparação entre grupos (ANOVA e teste *t*).

6.6. Resultados

A análise dos resultados da aplicação do IAM.P foi feita tendo em vista duas finalidades: a confirmação da sua validade/fidelidade enquanto instrumento de avaliação e a caracterização das atitudes dos encarregados de educação face à matemática.

6.6.1. O IAM.P enquanto instrumento de avaliação

A análise dos dados confirmou a validade e fidelidade do IAM.P enquanto instrumento de avaliação das atitudes de adultos face à matemática, tendo-se verificado a replicação dos resultados obtidos no processo de validação, nomeadamente ao nível da análise fatorial.

O coeficiente *alpha* de Cronbach calculado foi de $\alpha = .97$, verificando-se o contributo de todos os itens para o inventário. Obtiveram-se valores de correlação item-total superiores a .50 em 32 dos 40 itens; para os oito itens restantes, esses valores variaram entre .23 e .37.

Os dados recolhidos foram sujeitos a uma análise fatorial de componentes principais, com rotação *varimax* para extração de três fatores, correspondentes a cada uma das subescalas do IAM.P: experiência positiva da matemática (fator 1), experiência negativa da matemática (fator 2) e valor da matemática (fator 3).

Os três fatores retidos mostraram-se responsáveis pela explicação de 59,4% da variância total da matriz de dados.

A fidelidade e consistência interna de cada um dos fatores foram confirmadas através do cálculo do coeficiente *alpha* de Cronbach para cada uma das subescalas, obtendo-se respetivamente os valores de $\alpha_1 = .96$, $\alpha_2 = .94$ e $\alpha_3 = .83$.

A Tabela 6 (página seguinte) apresenta a distribuição, por fator, dos coeficientes *alpha*, valores próprios, percentagem da variância e contributos de cada item.

Tabela 6

Aplicação: análise de componentes principais - três fatores

		Fator 1	Fator 2	Fator 3
α de Cronbach		.96	.94	.83
Valores próprios		10.55	8.50	4.69
Porcentagem da variância		26.39	21.24	11.73
Item #				
	iam.p_01_V+	.14	.03	.74
	iam.p_02_V+	.48	.09	.50
	iam.p_03_P+	.54	.23	.42
	iam.p_04_V+	-.01	.15	.66
	iam.p_05_V+	-.04	.07	.72
	iam.p_06_V+	.02	.03	.68
	iam.p_07_V+	.14	.06	.63
	iam.p_08_V+	.14	.19	.56
	iam.p_16_A+	.48	.51	.13
	iam.p_17_A+	.67	.40	.15
	iam.p_18_A+	.71	.46	.04
	iam.p_19_A+	.71	.45	.05
	iam.p_22_A+	.69	.46	.04
	iam.p_23_M+	.68	.32	.24
	iam.p_24_P+	.62	.46	.17
	iam.p_26_P+	.70	.39	.18
	iam.p_27_P+	.72	.30	.05
	iam.p_29_P+	.71	.43	.22
	iam.p_30_P+	.77	.23	.10
	iam.p_31_P+	.45	.20	.46
	iam.p_32_M+	.75	.10	.17
	iam.p_33_M+	.67	.04	.29
	iam.p_34_M+	.71	.28	.25
	iam.p_35_V+	.39	-.12	.51
	iam.p_36_V+	.13	.06	.57
	iam.p_37_P+	.77	.28	-.01
	iam.p_38_P+	.76	.42	.03
	iam.p_39_V+	.49	.21	.40
	iam.p_40_A+	.72	.41	.13
	iam.p_09_Ai	.43	.65	-.02
	iam.p_10_Ai	.18	.77	.08
	iam.p_11_Ai	.32	.79	.00
	iam.p_12_Ai	.30	.80	.16
	iam.p_13_Ai	.25	.84	.07
	iam.p_14_Ai	.10	.77	.26
	iam.p_15_Ai	.31	.80	.06
	iam.p_20_Ai	.37	.71	.05
	iam.p_21_Ai	.38	.72	.10
	iam.p_25_Pi	.21	.58	.27
	iam.p_28_Mi	.42	.59	.14

6.6.2. Atitude dos pais face à matemática – índice IAM.P

Apresentam-se na Tabela 7 os indicadores de estatística descritiva (média, desvio-padrão, máximo e mínimo) relativos aos valores do índice IAM.P, global e por fator.

Tabela 7

Índice IAM.P – Estatística descritiva

	Número de itens	Valor da subescala			
		M	DP	Min	Max
Global	40	142.59	25.02	58	200
Fator 1	19	62.30	14.78	20	95
Fator 2	11	38.05	9.43	11	55
Fator 3	10	42.24	4.41	19	50

Por definição, o índice IAM.P global assume valores no intervalo [40, 200]. Os valores obtidos para o índice IAM.P da população do estudo variaram entre um mínimo de 58 e um máximo de 200, com $M = 142.59$ e $DP = 25.02$.

A Figura 3 apresenta o diagrama de extremos-e-quartis relativo à distribuição dos valores globais do índice IAM.P.

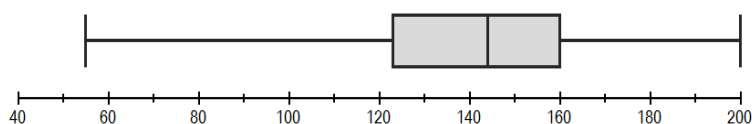


Figura 3. Índice IAM.P global: diagrama de extremos-e-quartis

Tem-se $Q_1 = 123$, situando-se assim mais de 75% dos respondentes acima do ponto médio do intervalo (120). A conclusão de que a atitude dos respondentes face à matemática é manifestamente positiva é reforçada pelos dados relativos às subescalas, sugerindo uma alta incidência de vivências positivas da matemática (fator 1) e de que esta é uma disciplina valorizada pela quase totalidade dos respondentes (fator 3).

Não obstante este reconhecimento generalizado do seu valor, será a matemática valorizada de forma absoluta ou, pelo contrário, estará dependente das experiências positivas/negativas vivenciadas pelos encarregados de educação?

O cálculo do coeficiente de correlação de Pearson entre os índices IAM.P por subescala (Tabela 8) permitiu identificar correlações positivas significativas entre as vivências da matemática e o valor que lhe é atribuído pelos encarregados de educação:

- quanto mais positivas as experiências, maior a valorização da matemática
($r = .501, p = .000$)
- quanto mais negativas as experiências, menor a valorização da matemática
($r = .340, p = .000$).

Tabela 8

Índice IAM.P – Correlação entre subescalas

	Fator 3	
	<i>r</i>	<i>p</i>
Fator 1	.501	.000
Fator 2	.340	.000

6.6.3. Análise segundo o género

O teste *t* não revelou quaisquer diferenças significativas entre as atitudes de homens e mulheres face matemática, tanto globalmente como por subescala (Tabela 9).

Tabela 9

Índice IAM.P – Análise segundo o género

	g.l.	<i>t</i>	<i>p</i>	Mulheres		Homens	
				M	DP	M	DP
Global	498	-1.352	.177	25.97	1.33	21.64	1.98
Fator 1	498	-1.552	.129	15.21	.78	13.22	1.21
Fator 2	498	-1.303	.193	9.83	.50	7.99	.73
Fator 3	498	.214	.830	4.47	.23	4.26	.39

6.6.4. Análise segundo a idade

Para análise da variável “idade” foram consideradas três modalidades:

- com idade inferior ou igual a 35 anos: 144 sujeitos,
- com idade compreendida entre 36 e 40 anos: 200 sujeitos,
- com idade igual ou superior a 41 anos: 156 sujeitos.

A análise dos resultados relativos à análise de variância (ANOVA) unifatorial não revelou quaisquer diferenças significativas entre as atitudes face matemática de sujeitos de grupos etários distintos, globalmente como por subescala (Tabela 10).

Tabela 10

Índice IAM.P – Análise segundo a idade

	g.l.		<i>F</i>	<i>p</i>	≤ 35 anos		36 – 40 anos		≥ 41 anos	
	inter-grupos	intra-grupos			M	DP	M	DP	M	DP
Global	2	497	.313	.732	142.69	24.63	141.62	25.48	143.73	24.89
Fator 1	2	497	.396	.673	62.47	14.98	61.62	14.80	63.00	14.61
Fator 2	2	497	.201	.818	38.17	9.03	37.73	9.54	38.34	9.68
Fator 3	2	497	.240	.786	42.04	4.33	42.27	4.38	42.39	4.56

6.6.5. Análise segundo o nível de escolaridade

Para análise desta variável, foram inicialmente definidas duas modalidades:

- com escolaridade igual ou inferior ao 9º ano: 244 sujeitos;
- com escolaridade superior ao 9º ano: 256 sujeitos.

O teste *t* revelou diferenças estatisticamente significativas entre as atitudes face matemática entre os encarregados de educação dos dois grupos (Tabela 11, página seguinte). Os resultados obtidos sugeriam que as diferenças verificadas a nível global decorriam das diferenças verificadas ao nível do fator 2 (experiências negativas da matemática).

Tabela 11

Índice IAM.P – Análise segundo o nível de escolaridade

	g.l.	<i>t</i>	<i>p</i>	Ensino Básico		Ens.Secundário/Superior	
				M	DP	M	DP
Global	498	3.197	.001	138.95	23.18	146.05	26.24
Fator 1	498	1.602	.110	61.21	14.33	63.33	15.14
Fator 2	498	5.703	.000	35.66	8.80	40.32	9.46
Fator 3	498	.791	.429	42.08	4.12	42.39	4.68

No sentido de melhor detetar as diferenças observadas, foram redefinidas cinco modalidades para a variável em estudo:

- com frequência e/ou conclusão do 1º ciclo do ensino básico: 46 sujeitos,
- com frequência e/ou conclusão do 2º ciclo do ensino básico: 87 sujeitos,
- com frequência e/ou conclusão do 3º ciclo do ensino básico: 111 sujeitos,
- com frequência e/ou conclusão do ensino secundário: 131 sujeitos,
- com frequência e/ou conclusão do ensino superior: 125 sujeitos.

O teste *post-hoc* de Gabriel (Tabela 12, página seguinte) confirmou os resultados do teste *t* e permitiu identificar os seguintes elementos diferenciadores:

- a) Globalmente, as diferenças estatisticamente significativas verificaram-se entre os grupos “2º ciclo do ensino básico” e “ensino superior”;
- b) Ao nível do fator 2, as diferenças estatisticamente significativas verificaram-se entre:
 - b.1) “1º ciclo do ensino básico” e “ensino secundário”,
 - b.2) “1º ciclo do ensino básico” e “ensino superior”,
 - b.3) “2º ciclo do ensino básico” e “ensino secundário”,
 - b.4) “2º ciclo do ensino básico” e “ensino superior”,
 - b.5) “3º ciclo do ensino básico” e “ensino superior”.

Em todos os casos, os encarregados de educação com nível de escolaridade mais elevado manifestavam uma atitude mais favorável face à matemática e/ou indicavam uma menor incidência de experiências negativas no âmbito desta disciplina.

Tabela 12

Índice IAM.P – Teste post-hoc (Gabriel) segundo o nível de escolaridade

		4º ano	6º ano	9º ano	Ensino Secundário	Ensino Superior
Global	4º ano		.53	-3.90	-6.82	-10.62
	6º ano	- .53		-4.43	-7.35	-11.15*
	9º ano	3.90	4.43		-2.92	-6.72
	Ens. Secundário	6.82	7.35	2.92		-3.80
	Ens. Superior	10.62	11.15*	6.72	3.80	
Fator 1	4º ano		1.45	- .03	-1.12	-2.13
	6º ano	-1.45		-1.48	-2.57	-3.58
	9º ano	.03	1.48		-1.08	-2.10
	Ens. Secundário	1.12	2.57	1.08		-1.02
	Ens. Superior	2.13	3.58	2.10	1.02	
Fator 2	4º ano		- .51	-2.20	-4.95*	-6.79*
	6º ano	.51		-1.69	-4.44*	-6.28*
	9º ano	2.20	1.69		-2.75	-4.59*
	Ens. Secundário	4.95*	4.44*	2.75		-1.84
	Ens. Superior	6.79*	6.28*	4.59*	1.84	
Fator 3	4º ano		- .41	-1.67	- .76	-1.71
	6º ano	.41		-1.26	- .35	-1.29
	9º ano	1.67	1.26		.92	- .03
	Ens. Secundário	.76	.35	-0.92		- .95
	Ens. Superior	1.71	1.29	.03	.95	

* $p < .05$

6.6.6. Análise segundo o ano de escolaridade do educando

Na análise desta variável foram consideradas quatro modalidades:

- com educandos a frequentar o 1º ano de escolaridade: 91 sujeitos,
- com educandos a frequentar o 2º ano de escolaridade: 150 sujeitos,
- com educandos a frequentar o 3º ano de escolaridade: 120 sujeitos,
- com educandos a frequentar o 4º ano de escolaridade: 139 sujeitos.

A análise dos resultados relativos à análise de variância (ANOVA) unifatorial não revelou diferenças significativas entre as atitudes dos encarregados de educação de qualquer um dos grupos consideradas, globalmente ou por subescala (Tabela 13).

Tabela 13

Índice IAM.P – Análise segundo o ano de escolaridade do educando

	g.l.		<i>F</i>	<i>p</i>	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano	
	inter-grupos	intra-grupos			M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
Global	3	496	.118	.950	142.67	24.39	141.60	24.58	143.16	24.89	143.10	26.22
Fator 1	3	496	.383	.765	61.47	13.78	61.67	14.62	62.65	14.76	63.21	15.66
Fator 2	3	496	.433	.730	39.01	9.13	37.95	9.08	37.98	9.25	37.59	10.16
Fator 3	3	496	.353	.787	42.19	4.36	41.99	4.74	42.53	4.40	42.30	4.12

6.6.7. Análise segundo a percepção dos encarregados de educação sobre o seu desempenho em matemática enquanto alunos

Para estudar esta variável foi pedido aos sujeitos que fizessem uma apreciação qualitativa global do seu desempenho enquanto alunos na disciplina de matemática. Definiram-se as seguintes cinco modalidades:

- desempenho “muito fraco”: 6 sujeitos,
- desempenho “fraco”: 43 sujeitos,
- desempenho “médio”: 237 sujeitos,
- desempenho “bom”: 167 sujeitos,
- desempenho “muito bom”: 47 sujeitos.

O reduzido número de sujeitos na modalidade “muito fraco” levou à sua integração, para efeitos de análise estatística, na modalidade “fraco”, que agregou assim um total de 49 sujeitos.

A análise dos resultados relativos à análise de variância (ANOVA) unifatorial revelou diferenças significativas entre as atitudes dos encarregados de educação de todos os grupos consideradas, globalmente e por subescala (Tabela 14, página seguinte).

O teste *post-hoc* de Gabriel (Tabela 15, página seguinte) confirmou os resultados da ANOVA e permitiu verificar que apenas não se verificam diferenças estatisticamente significativas, tanto ao nível do fator 2 como do fator 3, entre os grupos “bom” e “muito bom”.

Tabela 14

Índice IAM.P – Análise segundo a percepção do desempenho enquanto aluno

	g.l.		<i>F</i>	<i>p</i>
	inter-grupos	intra-grupos		
Global	4	495	78.060	.000
Fator 1	4	495	74.819	.000
Fator 2	4	495	61.108	.000
Fator 3	4	495	7.988	.000

Tabela 15

Índice IAM.P – Teste post-hoc (Gabriel) segundo a percepção do desempenho enquanto aluno

		Fraco	Médio	Bom	Muito bom
Global	Fraco		-26.18*	-45.97*	-57.19*
	Médio	26.18*		-19.80*	-31.01*
	Bom	45.97*	19.80*		-11.22*
	Muito bom	57.19*	31.01*	11.219*	
Fator 1	Fraco		-15.41*	-26.63*	-33.81*
	Médio	15.41*		-11.22*	-18.39*
	Bom	26.63*	11.22*		-7.17*
	Muito bom	33.81*	18.39*	7.17*	
Fator 2	Fraco		-9.08*	-16.31*	-19.26*
	Médio	9.08*		-7.23*	-10.18*
	Bom	16.31*	7.23*		-2.95
	Muito bom	19.26*	10.18*	2.95	
Fator 3	Fraco		-1.69*	-3.03*	-4.13*
	Médio	1.69*		-1.34*	-2.44*
	Bom	3.03*	1.34*		-1.10
	Muito bom	4.13*	2.44*	1.10	

* $p < .05$

A realização do teste *post-hoc* confirmou a homogeneidade, ao nível dos fatores 1 e 2 (respetivamente. experiências positivas/negativas da matemática) entre os grupos com desempenhos “bom” e “muito bom”.

Para o fator 3 (valor da matemática) verificou-se homogeneidade entre os grupos:

- com desempenhos “fraco” e “médio”,
- com desempenhos “médio” e “bom”,
- com desempenhos “bom” e “muito bom”.

Em todos os casos, a atitude dos encarregados de educação face à matemática mostrou-se tanto mais favorável quanto melhor a perceção do seu desempenho enquanto antigos alunos desta disciplina.

6.6.8. Síntese

O estudo desenvolvido permitiu caracterizar as atitudes face à matemática dos encarregados de educação dos alunos que, no ano letivo 2010/2011, frequentaram o 1º ciclo no Agrupamento de Escolas de Águas Santas. Para o efeito utilizou-se o *Inventário de Atitudes dos Pais face à Matemática – IAM.P.* tendo-se obtido 500 respostas válidas, correspondentes a uma taxa de retorno de 63.0%. A população do estudo era maioritariamente feminina (76.0%), quase igualmente repartida quanto ao nível de escolaridade (ensino básico versus ensino secundária/superior) e com uma média de idades de 38 anos, situando-se metade dos respondentes na faixa etária dos 35 aos 42 anos. Consideraram-se ainda duas outras variáveis sociodemográficas, a saber o ano de escolaridade frequentado pelos alunos e a perceção de cada encarregado de educação sobre o seu próprio desempenho enquanto aluno na disciplina de matemática.

A análise dos dados confirmou a validade e fidelidade do IAM.P enquanto instrumento de avaliação das atitudes de adultos face à matemática, evidenciando as suas três subescalas: experiências/vivências positivas da matemática, experiências/vivências negativas da matemática e valor da matemática.

Os dados recolhidos permitiram concluir pela existência de uma atitude globalmente positiva dos pais face à matemática, com predominância de experiências/vivências positivas e reconhecimento do valor intrínseco da matemática enquanto disciplina, positivamente correlacionado com essas mesmas vivências.

A análise dos dados em função das variáveis sociodemográficas permitiu verificar que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as atitudes dos encarregados de educação relativamente às variáveis género, idade e ano de escolaridade frequentado pelo aluno, confirmando assim as hipóteses nulas relativas às subquestões 1, 2 e 4 do estudo.

Os dados recolhidos confirmaram a hipótese alternativa relativa à variável nível de escolaridade dos encarregados de educação (subquestão 3): os encarregados de educação com nível de escolaridade mais elevado manifestaram uma atitude mais favorável face à matemática e/ou indicaram uma menor incidência de experiências negativas no âmbito desta disciplina.

Confirmou-se igualmente a hipótese alternativa relativa à subquestão 5 e à variável independente perceção dos encarregados de educação sobre o seu desempenho em matemática enquanto alunos: os encarregados de educação manifestaram uma atitude face à matemática tanto mais favorável quanto mais positiva a perceção do seu desempenho enquanto antigos alunos desta disciplina. A análise feita permitiu ainda destacar e reforçar o valor da matemática enquanto dimensão intrínseca à disciplina e independente das experiências/vivências da matemática, fossem elas positivas ou negativas.

PARTE 4

REPRESENTAÇÕES DA MATEMÁTICA

1. Introdução

Tendo constatado a existência de um número muito reduzido de atividades promotoras de aprendizagens não-formais e informais em matemática no âmbito dos documentos orientadores do processo pedagógico do Agrupamento de Escolas de Águas Santas, no ano letivo 2010/2011, a caracterização das atitudes face à matemática dos encarregados de educação dos alunos do 1º ciclo acrescentou alguns dados importantes à construção de um *corpus* de conhecimento:

- os encarregados de educação manifestam uma atitude globalmente positiva em relação à matemática;

- a atitude dos encarregados de educação é tanto mais favorável quando mais elevado é o seu grau de escolaridade;

- a atitude dos encarregados de educação é muito marcada pelas suas vivências discentes da matemática, tanto mais favorável quanto melhor a perceção do seu próprio desempenho enquanto alunos(as);

- ainda que maioritariamente reconhecido o seu valor, a matemática é tanto mais valorizada quanto mais positivas as vivências/experiências dos encarregados de educação no âmbito desta disciplina.

Estruturantes na construção de uma parceria educativa, estes dados não são ainda assim garantia de inteligibilidade recíproca no diálogo entre a escola e a família: quando o tema é a matemática, estarão pais e professores em diálogo ou em entrecruzamento de monólogos? Que representações desencadeia a palavra “matemática” em cada um destes dois grupos? Como caracterizam a disciplina e de que forma a situam no contexto das aprendizagens escolares?

Para responder à terceira questão de investigação, **como é que professores e encarregados de educação conceptualizam o lugar da matemática no conjunto das aprendizagens escolares?**, entrevistaram-se professores a lecionar o 1º ciclo e encarregados de educação de alunos do 1º ciclo do Agrupamento de Escolas de Águas Santas. Assumindo como referencial teórico a teoria dos construtos pessoais de Kelly (1955), a recolha de dados foi feita através de grelhas de repertório.

2. Construtos pessoais e representações sociais

Enquadrando-se num paradigma construtivista, a teoria dos construtos pessoais de Kelly assenta num postulado fundamental: o de que os processos de construção individual são únicos e canalizados pela forma como cada indivíduo antecipa os acontecimentos. Segundo Kelly, o conhecimento individual da realidade estrutura-se a partir de um sistema finito de construtos que é, simultaneamente:

- dinâmico, na medida em que permite reconstruções de significados, tanto mais frequentes e/ou enriquecedores quanto mais permeável e flexível for o sistema;

- idiossincrático, na medida em que os processos de construção de conhecimento e de atribuição de significados são intrinsecamente pessoais, determinando, em última instância, a própria natureza e a dinâmica do sistema.

Desta forma, “se por um lado a proposta da postura construtivista nos desafia com o pressuposto da natureza provisória e incerta do conhecimento, por outro lado, responsabiliza-nos pela nossa ação/proação, e pela nossa autoria na sua construção” (Fernandes, 2001, p. 78).

A partir do seu postulado fundamental, Kelly definiu onze corolários:

Construção	A antecipação de acontecimentos futuros decorre da forma como a pessoa interpreta e atribui significado a acontecimentos recorrentes.
Individualidade	Os construtos pessoais diferem na medida em que diferentes pessoas experienciam um mesmo acontecimento de formas diferentes.

Organização	No sentido de minimizar incompatibilidades, os construtos pessoais organizam-se de forma hierárquica, verificando-se a supra ordenação de uns (nucleares e estruturantes) e a subordinação de outros (periféricos e mais instáveis).
Dicotomia	Todos os construtos pessoais são dicotômicos, isto é, o significado constrói-se em termos de semelhança e/ou contraste entre construtos.
Escolha	Num contexto dicotômico, a pessoa tende a escolher a alternativa que lhe proporciona maior amplitude de escolhas no futuro.
Âmbito	O âmbito de influência de cada construto é limitado, ou seja, não é igualmente relevante em toda e qualquer situação.
Experiência	A experiência leva à revisão continuada do sistema de construtos pessoais.
Modulação	Nem todas as experiências implicam revisão dos construtos pessoais: apenas dos mais permeáveis. Independentemente das experiências, os construtos supra ordenados tendem a resistir à mudança.
Fragmentação	Uma pessoa pode manifestar comportamentos inconsistentes porque o sistema de construtos incorporar elementos incompatíveis.
Comunalidade	Pessoas que vivenciam experiências semelhantes tendem a elaborar sistemas de construtos semelhantes.
Sociabilidade	A comunicação entre pessoas é possível porque cada um é capaz de (re)construir os processos de construção do outro e atribuir significado aos comportamentos.

Estes corolários são tanto mais interessantes quanto lidos à luz dos princípios do pensamento complexo.

O princípio dialógico manifesta-se desde logo na própria natureza dicotômica do construto e na sua expressão. Seja A um sujeito profissionalmente “empenhado”; no outro extremo, dependendo do contexto de produção do construto, um sujeito B tanto pode ser recorrentemente visto como “preguiçoso” (ónus intrínseco), como pode estar “desmotivado” (ónus extrínseco). Não obstante, de forma imprevisível e numa

reviravolta aparentemente inconsistente, B pode emergir como “cumpridor sempre que solicitado” – por exemplo, para defesa do seu vínculo laboral. Estes três construtos. “empenhado – preguiçoso”, “empenhado – desmotivado” e “empenhado – cumpridor sempre que solicitado”, vão organizar-se segundo uma hierarquia que permita ao seu produtor a compatibilização pacífica, interna e externa, das lógicas individual e contextual/global.

Os corolários da construção, da experiência e da modulação agregam-se ao princípio da recursão organizacional e evidenciam-se na forma como acontecimentos recorrentes e inovadores se articulam dinamicamente e se traduzem em reforço e/ou revisão do sistema de construtos pessoais. Considere-se que, ao longo de um intervalo de tempo suficientemente longo, o sujeito B se mostra empenhado para além do mínimo esperado. Este facto pode não ter repercussões no sistema de construtos, indiciando a supra ordenação da dicotomia “empenhado – preguiçoso” relativamente a este sujeito e uma possível rigidez do sistema pessoal de construtos do seu produtor. Mas este mesmo facto tanto pode fazer emergir um novo construto: “empenhado sem necessidade de motivação (sujeito A) – empenhado quando motivado (sujeito B)” como alterar a polarização do sujeito B face ao construto inicial, sugerido maior nuclearidade da oposição “empenhado – preguiçoso” no sistema de construtos pessoais e maior permeabilidade no subsistema de construtos relativos ao sujeito B por parte do produtor. Tanto a emergência de um novo construto como o reposicionamento do sujeito B no sistema pré-existente configuram um novo olhar, simultaneamente causa e consequência de mudanças sistémicas subsequentes.

Os corolários da individualidade, da comunalidade e da sociabilidade afirmam que acontecimentos semelhantes produzem construtos pessoais simultaneamente únicos e convergentes, numa dinâmica em que o reconhecimento mútuo dos processos de construção potencia a comunicação e a partilha de significados. Quer isto dizer que a essência do todo se encontra em cada uma das suas partes, autónomas e capazes de regeneração de um todo coletivo consistente e irrepitível, reflexão kellyana do princípio hologramático.

Elementos estruturantes e estruturadores do pensamento complexo, os construtos permitem a cada indivíduo “construir teorias implícitas do mundo, as quais regulam o seu comportamento na medida em que delas deriva explicações e previsões dos acontecimentos” (Soczka, 1988, p. 11). Dado que os processos de comparação e categorização que estão na origem da construção dos construtos “são igualmente os processos que se encontram na base da construção de uma identidade quer social quer pessoal” (idem, p. 11), entendeu-se assumir a teoria dos construtos pessoais como enquadramento metodológico da pesquisa conducente à caracterização das representações da matemática, na medida em que “permite primeiramente o acesso aos sistemas individuais de construtos dos membros do grupo, e posteriormente às representações partilhadas desses mesmos grupos” (idem, pp. 11-12).

3. Participantes

Tendo como finalidade a caracterização da representação da matemática no conjunto das aprendizagens escolares segundo o ponto vista de professores e encarregados de educação, foram realizadas 88 entrevistas. Todos os entrevistados assinaram uma declaração de consentimento informado (Anexo C), com garantia de anonimato e confidencialidade dos dados recolhidos.

3.1. Professores

Voluntariaram-se para ser entrevistados 32 dos 37 professores do 1º ciclo em exercício de funções docentes no Agrupamento de Escolas de Águas Santas no ano letivo de 2010/2011, distribuídos segundo as escolas de vinculação conforme consta na Tabela 16 (página seguinte).

Todos os professores entrevistados assinaram declarações de consentimento informado, com garantida de anonimato e confidencialidade dos dados recolhidos.

Tabela 16

Entrevistas: distribuição dos professores por escola de vinculação

	Número de professores	
	A lecionar	Entrevistados
Centro Escolar da Gandra	7	4
EB1 de Corim	8	6
EB1 de Cristal	4	4
EB1 da Granja	3	3
EB1 de Moutidos	10	10
EB1 da Pícuca	5	5
Total	37	32

Entre os 32 docentes entrevistados contavam-se 26 mulheres (81.3%) e 6 homens (18.8%), com valores médios de 42 anos para a idade e aproximadamente 19 anos para o tempo de serviço (Tabela 17).

Tabela 17

Entrevistas: distribuição dos professores por idade e tempo de serviço

	M	DP	Min	Max
Idade	42.09	8.57	29	57
Tempo de serviço	18.84	8.41	8	35

Do ponto de vista das habilitações académicas, para além da licenciatura, seis professores (quatro mulheres e dois homens) possuíam pós-graduações ou mestrados.

Relativamente ao ano de escolaridade que lecionavam, foram entrevistados todos os professores dos 1º e 2º anos de escolaridade (nove e dez, respetivamente). Das nove turmas de 3º ano e das nove turmas de 4º ano foram entrevistados, respetivamente, sete e seis professores.

Refletindo sobre o seu próprio desempenho enquanto antigos alunos de matemática, apenas uma professora se avaliou negativamente, como “muito fraca”. Os restantes 31 docentes avaliaram-se positivamente: 16 (50.0%) como “médio”, 13 (40.6%) como “bom” e 2 (6.3%) como “muito bom”.

3.2. Encarregados de educação

A constituição da amostra de encarregados de educação foi mediada pelos professores titulares das turmas do 1º ciclo, a quem foi pedido que referenciassem dois encarregados de educação por turma, de acordo com os seguintes critérios:

- um homem / uma mulher;
- com ensino básico / com ensino secundário-superior.

Entendeu-se considerar a variável género em virtude de, contrariamente ao esperado, não se terem encontrado diferenças entre as atitudes de pais e mães face à matemática; importava assim recolher dados de confirmação ou infirmação deste resultado. A variável nível de escolaridade foi retomada dada a confirmação da sua importância na diferenciação de atitudes.

Para além da colaboração dos professores, no caso do Centro Escolar da Gandra e da Escola EB1 de Corim contou-se ainda com a colaboração das respetivas Associações de Pais na sensibilização e referenciação de encarregados de educação disponíveis para colaborar na pesquisa. Tendo em vista a garantia de anonimato, todas as declarações de consentimento informado, codificadas, foram dadas a assinar aos encarregados de educação pelos docentes dos seus educandos ou por responsáveis das Associações de Pais, sendo posteriormente recolhidas e guardadas em envelope selado pela coordenadora do 1º ciclo do Agrupamento. À investigadora foram transmitidos apenas o número de código e o contacto telefónico de cada um dos encarregados de educação que se voluntariaram para colaborar na pesquisa.

Este processo permitiu referenciar 72 encarregados de educação, 16 dos quais foram excluídos da amostra por impossibilidade de contacto telefónico ou imprevistos de ordem pessoal/familiar que impediram a calendarização da entrevista. Assim, a coorte final de encarregados de educação integrou 56 sujeitos, com idade compreendida entre 30 e 57 anos ($M = 39.86$, $DP = 4.80$), distribuídos em função dos critérios iniciais de seleção conforme consta na Tabela 18 (página seguinte)

Tabela 18

Entrevistas: distribuição dos encarregados de educação por género e nível de escolaridade

	Género		Total
	H	M	
Ensino Básico	9	12	21
Ensino Secundário / Superior	17	18	35
Total	26	30	56

Como se verifica, foi possível assegurar algum equilíbrio da amostra no que se refere ao género, mas o mesmo já não aconteceu em relação ao nível de escolaridade, com predominância de habilitações académicas mais elevadas (62.5%). Os professores referiram ter sido particularmente difícil referenciar encarregados de educação do sexo masculino, com escolaridade ao nível do ensino básico, disponíveis para participar na pesquisa. Uma análise mais detalhada das características dos encarregados de educação indicou um padrão que poderá vir a merecer atenção futura: na faixa etária destes encarregados de educação, quando o marido/pai tem habilitações académicas mais baixas (em particular, 4º ou 6º ano de escolaridade), a mulher/mãe tende a ter habilitações mais elevadas e a assumir o papel de encarregada de educação e/ou de interlocutora privilegiada na relação escola-família. Aliás, foi curioso verificar que seis dos nove pais com menores habilitações envolvidos na pesquisa se apresentaram na entrevista acompanhados pelas esposas, na expectativa de poderem recorrer a elas em caso de dificuldade.

Do ponto de vista profissional, e excetuando quatro situações de desemprego, todos os encarregados de educação trabalhavam no setor terciário.

No que se refere ao ano de escolaridade frequentado pelos seus educandos, 14 (25.0%) estavam no 1º ano, 13 (23.2%) no 2º, 12 (21.4%) no 3º e 17 (30.4%) no 4º.

Quanto ao seu próprio desempenho enquanto antigos alunos de matemática, mais de 80% dos encarregados de educação fez uma avaliação positiva: 19 (33.9%) como “médio”, 13 (23.3%) como “bom” e 14 (25.0%) como “muito bom”. Apenas se registou uma avaliação (1.8%) como “muito fraco” e nove (16.1%) afirmaram-se “fracos”.

Comparando esta distribuição com a dos respondentes ao IAM.P (cf. p. 91), verifica-se a existência de diferenças acentuadas entre os dois grupos: ainda que a percentagem de autoavaliações negativas entre os entrevistados quase duplique, a percentagem dos encarregados de educação que se reveem como “muito bons” ex-alunos (25.0%) é inegavelmente superior. A leitura dos resultados obtidos terá em linha de conta a possibilidade de enviesamentos induzidos por este facto.

4. Instrumento de recolha de dados

As entrevistas foram conduzidas a partir da aplicação de grelhas de repertório (Fransella, Bell & Bannister, 2004; Fernandes, 2001; Jankowicz, 2004; Kelly, 1955).

Pretendendo-se caracterizar a matemática no conjunto das aprendizagens escolares, e assumindo que, na faixa etária em análise a que pertencem os entrevistados, a maioria dos adultos teve como escolaridade obrigatória o 2º ciclo do ensino básico, definiram-se como elementos da grelha as disciplinas / áreas disciplinares do 2º ciclo, a saber:

- LP: Língua Portuguesa;
- ING: Inglês;
- HGP: História e Geografia de Portugal;
- MAT: Matemática;
- CN: Ciências da Natureza;
- EVT: Educação Visual e Tecnológica;
- EM: Educação Musical;
- EF: Educação Física.

A estes oito elementos acrescentou-se um nono, “FAV: Disciplina favorita”, definida como a disciplina favorita do entrevistado ao longo de todo o seu percurso académico; sem necessidade identificação por parte do entrevistado, foi introduzida com o objetivo de detetar aproximações e/ou afastamentos, nomeadamente em relação às disciplinas estruturantes (Língua Portuguesa e Matemática).

A produção de construtos foi feita com base no método das tríades: após seleção aleatória de um terço de elementos, pediu-se a cada entrevistado a identificação de um critério que permitisse associar dois dos seus elementos e, simultaneamente, afastá-los do terceiro. Por exemplo, na tríade ING – MAT – EVT, o critério “usar o compasso” permitiria emparelhar Matemática e Educação Visual e Tecnológica, definindo o construto “disciplinas que usam compasso” (polo emergente, correspondente ao critério definidor do par de elementos) por oposição a “disciplinas que não usam compasso” (polo implícito, definidor do elemento isolado). Após a elicitação do construto, todos os elementos da grelha deviam ser ordenados segundo uma escala discreta ancorada entre os dois polos.

Foi feito um ensaio preliminar de aplicação a seis encarregados de educação com características diversificadas em termos de género, idade e habilitações académicas, exteriores à população do estudo, para análise da viabilidade da grelha enquanto instrumento de recolha de dados e fixação do número de construtos a elicitar por cada sujeito. A grelha revelou-se de fácil aplicação; os entrevistados afirmaram não ter tido dificuldades significativas em entender o que lhes era pedido ou na ordenação dos elementos numa escala ordenada de cinco pontos. Em contrapartida, verificaram-se hesitações, bloqueios e redundâncias na elicitação de construtos em número superior a dez, bem como na discriminação dos elementos através de uma escala de ordenação com sete pontos.

Deste ensaio resultou que, na aplicação final das grelhas, cada entrevistado foi solicitado a produzir nove construtos, correspondentes a igual número de tríades obtidas de forma aleatória, e a ordenar todos os elementos segundo uma escala ordinal de cinco níveis, ancorada entre o polo emergente (nível 1) e o polo implícito (nível 5).

Apresenta-se, na figura 4 (página seguinte), uma grelha tipo obtida no último ensaio. As células sombreadas correspondem aos elementos de cada tríade aleatória.

Imediatamente após a conclusão da entrevista, foi pedido aos encarregados de educação o preenchimento do IAM.P, para posterior pesquisa de relações entre atitudes e representações.

<i>Polo emergente</i>	LP	ING	HGP	MAT	CN	EVT	EM	EF	FAV	<i>Polo implícito</i>
Usa padrões sonoros	2	2	3	5	4	5	1	3	5	Usa padrões visuais
Desenvolve a motricidade global	3	3	3	4	4	5	5	1	4	Desenvolve a motricidade fina
Usa mais comunicação gestual	5	5	4	4	4	3	2	1	4	Usa mais comunicação verbal
Mais ligada à cultura portuguesa	1	5	1	5	5	5	5	5	5	Mais ligada à cultura universal
Menos tecnológica	2	2	2	5	5	4	3	1	5	Mais tecnológica
Cognitiva	3	3	2	1	2	4	5	4	1	Sensorial
Sem regularidades numéricas	1	1	1	5	4	4	5	3	5	Com regularidades numéricas
Área das expressões	4	4	5	3	5	1	1	1	3	Área do estudo do meio
Gostava mais	4	2	3	1	2	4	4	4	1	Gostava menos

Figura 4. Grelha tipo.

5. Procedimentos

As entrevistas aos professores e encarregados de educação foram feitas pela investigadora e decorreram em paralelo no período compreendido entre 4 de maio e 26 de julho de 2011. A duração média das entrevistas, em ambos os grupos, foi de aproximadamente 50 minutos a que, no caso dos encarregados de educação, acresceu um máximo de 10 minutos para resposta ao IAM.P.

6. Tratamento dos dados

Do ponto de vista qualitativo, procedeu-se à análise de conteúdo dos construtos através de uma metodologia de tipo *grounded* (Fernandes & Maia, 2001), assumindo como unidade de registo o polo emergente de cada um dos construtos produzidos por professores e encarregados de educação (no total, 288 e 504 unidades de registo,

respetivamente). Tendo-se começado pela criação de categorias muito próximas do texto e da linguagem dos sujeitos (nível 1), seguiu-se a construção de categorias de nível conceitualmente superior (nível 2) e a pesquisa de interligações entre elas.

Do ponto de vista quantitativo, o processo de análise dos dados foi feito com recurso ao IDIOGRID (Grice, 2008), versão 2.4., uma aplicação especificamente concebida para a recolha e tratamento de dados envolvendo grelhas de repertório¹⁴.

Cada uma das 88 grelhas (32 de professores e 56 de encarregados de educação) foi analisada individualmente. Para efeitos de tratamento informático, todos os dados *d* tiveram de ser convertidos de acordo com a fórmula

$$D = 6 - d$$

na medida em que o IDIOGRID associa o ponto mais elevado da escala ao polo emergente e a escolha desta aplicação enquanto instrumento de tratamento dos dados foi decidida posteriormente à sua recolha.

Foram igualmente construídas e analisadas as 14 grelhas resultantes das seguintes concatenações:

- professores (todos);
- encarregados de educação (todos);
- encarregados de educação, por sexo (feminino / masculino);
- encarregados de educação, por nível de escolaridade (ensino básico / ensino secundário e superior);
- encarregados de educação, por sexo e nível de escolaridade (feminino x ensino básico / feminino x ensino secundário e superior / masculino x ensino básico / masculino x ensino secundário e superior);
- encarregados de educação, por desempenho enquanto alunos (fraco, médio, bom, muito bom)

Na análise das grelhas efetuaram-se os seguintes procedimentos:

- determinação dos índices de Bieri, de intensidade (Fransella e Bannister), de ordenação (Landfield) e α de Cronbach;

¹⁴ Cf. <http://www.idiogrid.com/>

- análise de componentes principais e análise multigrupo, a partir da matriz de correlação, com rotação *varimax* e extração de dois ou três fatores.

7. Resultados da análise quantitativa

O processo de análise quantitativa dos dados recolhidos desenvolveu-se em cinco etapas:

- análise global das grelhas de repertório relativas aos professores;
- análise global das grelhas de repertório relativas aos encarregados de educação;
- análises das grelhas de repertório relativas aos encarregados de educação, por subgrupos;
- análise dos dados do IAM.P dos encarregados de educação entrevistados;
- pesquisa de relações entre os dados resultantes das grelhas de repertório e os dados dos IAM.P.

7.1. Representação segundo o ponto de vista dos professores

Para caracterizar a representação da matemática segundo o ponto de vista dos professores, realizou-se a concatenação das 32 matrizes, seguida de uma análise de componentes multigrupo (*multigroup component analysis* ou MGCA), com extração de três fatores responsáveis por 65.6% da variância total da matriz de dados.

A Tabela 19 (página seguinte) apresenta a distribuição da percentagem de variância explicada e contributo de cada elemento por fator.

A Figura 5 (página seguinte) apresenta o plano fatorial definido pelos dois primeiros eixos, com projeção dos elementos e dos polos emergentes dos construtos com contributos mínimos de .80.

Tabela 19

Professores: MGCA da matriz concatenada

		Fator 1	Fator 2	Fator 3
Percentagem da variância		34.78	19.76	11.09
Contributos	LP	3.71	-2.10	-2.31
	ING	2.35	-4.19	-0.74
	HGP	2.93	-2.38	4.42
	MAT	1.62	4.11	-1.20
	CN	0.67	3.43	0.76
	EVT	-4.60	1.06	1.23
	EM	-4.57	-1.15	0.05
	EF	-4.87	0.15	0.52
	FAV	2.76	1.08	-2.73

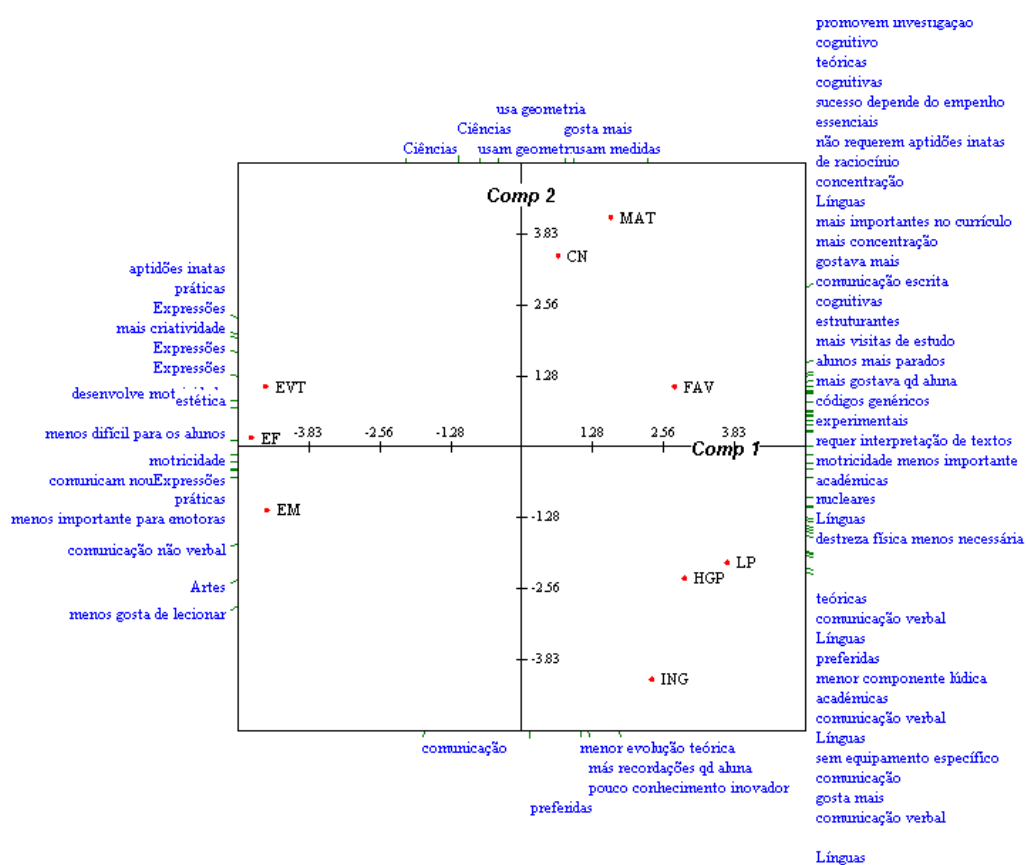


Figura 5. Representação dos professores: plano fatorial.

Da observação do gráfico identificam-se claramente três *clusters*, correspondentes à categorização tradicional das disciplinas por áreas curriculares:

- LP, HGP e ING (humanidades);
- MAT e CN (ciências exatas e experimentais);
- EVT, EM e EF (expressões).

A disciplina favorita destes professores, FAV, está aproximadamente equidistante de LP e MAT.

O primeiro eixo estabelece a oposição entre disciplinas nucleares (LP, HGP, ING, MAT: teóricas, mais difíceis, desenvolvem capacidades de raciocínio e de comunicação, exigem concentração e empenho por parte dos alunos) e disciplinas de enriquecimento (EM, EVT, EF: práticas, mais fáceis, desenvolvem competências motoras, estimulam a criatividade e requerem aptidões inatas). Ainda que graficamente equidistantes da disciplina favorita, FAV, para os professores entrevistados as disciplinas humanísticas assumem muito maior importância do que as científicas – o contributo de LP (3.71) é significativamente superior ao de MAT (1.63). A análise das entrevistas individuais sugere uma explicação para este facto: a disciplina favorita de 15 professores (46.9%) aproxima-se ou coincide com LP, enquanto a aproximação ou coincidência de FAV a MAT só se verifica em 8 (25.0%) professores. Destaca-se ainda, neste primeiro eixo, o posicionamento de EF, uma disciplina curricular ao longo dos doze anos de escolaridade e estruturante no processo de desenvolvimento global e harmonioso dos alunos: o seu menor contributo (-4.87) poderá decorrer do distanciamento inerente ao facto de não ser lecionada por estes professores?

O segundo eixo opõe as disciplinas científicas (MAT e CN) às humanidades (LP, ING e HGP). Enquanto às primeiras se associa investigação, geometria e medida, às segundas associam-se processos comunicativos, menor evolução epistemológica, dispensa de recursos específicos e maior preferência dos professores.

O terceiro eixo não acrescenta informação relevante ao modelo emergente, exceto pelo descolamento (previsível) de HGP relativamente a LP e ING.

7.2. Representação segundo o ponto de vista dos encarregados de educação

Os procedimentos seguidos para caracterização da representação da matemática segundo o ponto de vista dos encarregados de educação foram idênticos aos adotados no ponto anterior: efetuou-se uma MGCA sobre a matriz de concatenação das 56 matrizes individuais, com extração de três fatores responsáveis por 59.9% da variância total da matriz de dados. A Tabela 20 apresenta a distribuição da percentagem de variância explicada e contributo de cada elemento por fator.

Tabela 20

Encarregados de educação: MGCA da matriz concatenada

	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Percentagem da variância	30.39	19.10	10.37
Contributos			
LP	4.23	-4.69	0.61
ING	3.41	-4.75	2.09
HGP	2.58	-1.22	-3.74
MAT	4.37	4.81	-0.09
CN	0.75	3.29	-2.34
EVT	-4.70	1.73	-2.31
EM	-5.79	-2.26	-1.89
EF	-6.55	-0.39	2.75
FAV	1.70	3.48	4.93

A Figura 6 (página seguinte) representa o plano fatorial definido pelos dois primeiros eixos, com projeção dos elementos e dos polos emergentes dos construtos com contributos mínimos de .80.

Esta representação apresenta algumas diferenças relativamente à dos professores, a começar pelos *clusters* de disciplinas que é possível identificar:

- LP e ING;
- MAT, FAV e CN;
- EVT, EM e EF.

Ao contrário dos professores, a disciplina favorita dos encarregados de educação entrevistados está claramente mais próxima das ciências do que das humanidades; por sua vez, HGP isola-se de qualquer um dos *clusters* identificados.

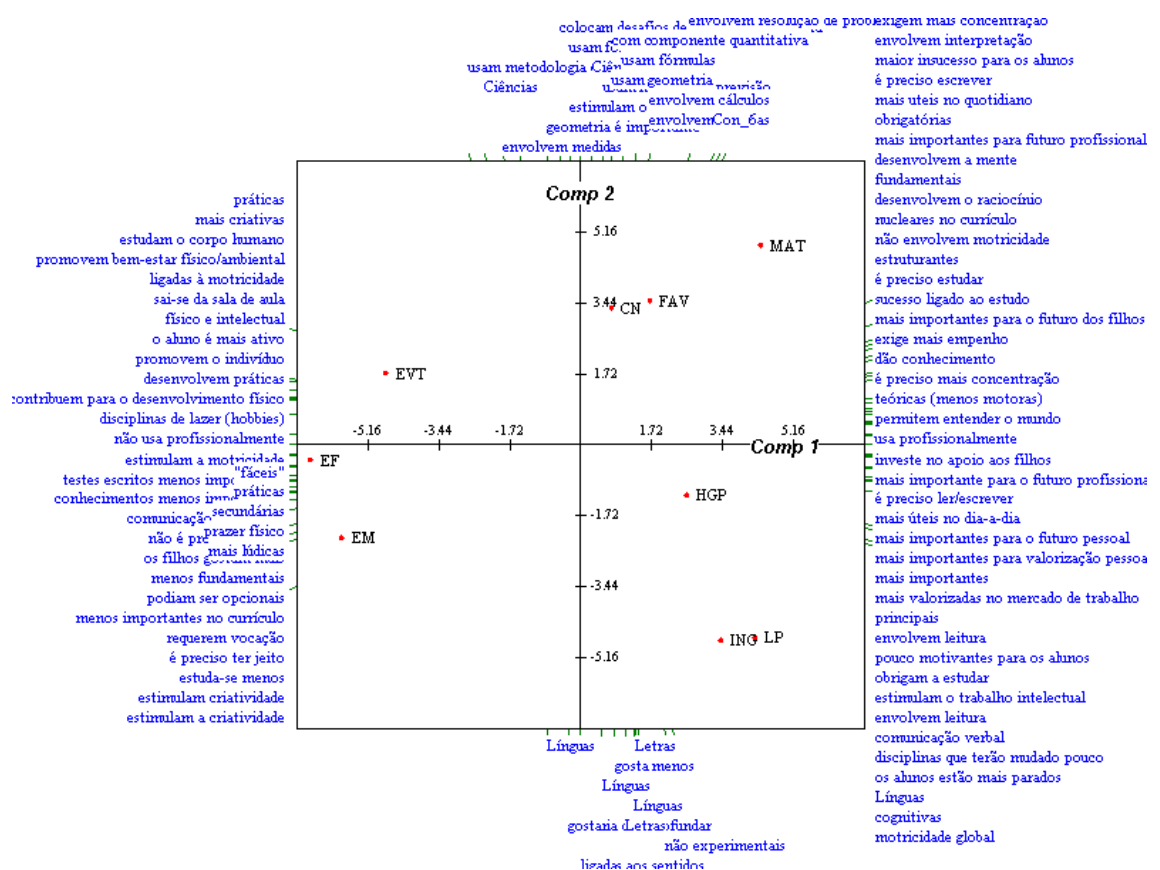


Figura 6. Representação dos encarregados de educação: plano fatorial.

O primeiro eixo continua a opor disciplinas nucleares (LP, HGP, ING, MAT, CN) e disciplinas de enriquecimento (EM, EVT, EF). No entanto, a forma como os pais constroem esta polarização sugere a existência de diferenças concetuais assinaláveis relativamente à representação dos professores. As disciplinas nucleares não são apenas teóricas, mais difíceis, promotoras de capacidades de raciocínio e de comunicação, a exigir concentração e empenho por parte dos alunos: são, para além disso, disciplinas “de trabalho”, afirmadas como mais úteis no quotidiano pessoal e profissional, com maior potencial de empregabilidade e, como tal, mais importantes para o futuro dos filhos. Deste ponto de vista, as disciplinas que os encarregados de educação mais valorizam são MAT, LP e ING (por esta ordem).

Ainda no primeiro eixo, as disciplinas de enriquecimento continuam a ser reconhecidas como práticas, mais fáceis, associadas a competências motoras, ao

estímulo da criatividade e a aptidões inatas: são vistas pelos pais como disciplinas secundárias, sem relevância do ponto de vista do mercado de trabalho, que podiam ser opcionais e que se associam à ocupação informal de tempos livres. Destaca-se, de novo, o posicionamento de EF que, neste eixo de relevância em termos de futuro pessoal e profissional, continua a apresentar o menor contributo (-6.55).

Também para os encarregados de educação, o segundo eixo opõe as disciplinas científicas (MAT e CN) às humanidades (LP, ING e HGP), caracterizadas por construtos semanticamente equivalentes aos dos professores.

A informação veiculada pelo terceiro eixo merece alguma atenção. Este eixo descola FAV de MAT / CN e EF de EM / EVT, sugerindo a aproximação de EF a FAV enquanto disciplina de lazer e de ocupação de tempos livres.

7.3. Representação segundo o ponto de vista dos encarregados de educação. por subgrupos

Tal como já foi referido na Parte 3, há muito que resultados da investigação empírica destacam a importância do género na dinâmica entre pais, filhos e matemática. Por sua vez, os resultados da aplicação do IAM.P no âmbito deste estudo permitiram identificar o nível de escolaridade e a perceção do desempenho enquanto alunos de matemática como variáveis que influenciam a atitude dos encarregados de educação do Agrupamento de Águas Santas em relação à matemática.

Com base nestes pressupostos, entendeu-se realizar um conjunto de análises exploratórias tendo em vista a identificação de eventuais diferenças entre as representações dos encarregados de educação em função das três variáveis assinaladas.

Foram constituídos os seguintes subgrupos:

- A. Encarregados de educação do sexo feminino (N = 30);
- B. Encarregados de educação do sexo masculino (N = 26);
- C. Encarregados de educação com escolaridade igual ou inferior ao 9º ano (N = 21);
- D. Encarregados de educação com escolaridade superior ao 9º ano (N = 35);

- E. Encarregados de educação do sexo feminino com escolaridade igual ou inferior ao 9º ano (N = 12);
- F. Encarregados de educação do sexo feminino com escolaridade superior ao 9º ano (N = 18);
- G. Encarregados de educação do sexo masculino com escolaridade igual ou inferior ao 9º ano (N = 9);
- H. Encarregados de educação do sexo masculino com escolaridade superior ao 9º ano (N = 17);
- I. Encarregados de educação com desempenho “muito fraco “ ou “fraco” enquanto alunos (N = 10);
- J. Encarregados de educação com desempenho “médio” enquanto alunos (N = 19);
- K. Encarregados de educação com desempenho “bom” enquanto alunos (N = 13);
- L. Encarregados de educação com desempenho “muito bom” enquanto alunos (N = 14).

Os procedimentos seguidos foram idênticos para todos os subgrupos: concatenação das matrizes, seguida de MGCA, com base na matriz de correlação e extração de dois fatores. Abdicou-se da análise do terceiro fator na medida em que a discriminação nas duas análises anteriores não foi considerada suficiente para justificar a sua manutenção, nomeadamente face à redução do número de construtos.

A maioria das análises efetuadas confirmou o modelo emergente, com uma percentagem significativa da variância (entre 46.9% e 59.6%) explicada pelos dois primeiros fatores. e a consolidação das oposições “disciplinas essenciais – disciplinas acessórias” e “ciências – humanidades”.

Apresenta-se no Anexo D as projeções no plano fatorial correspondentes a cada uma destas análises e na Tabela 21 (página seguinte) a síntese dos resultados obtidos; relativamente ao fator 1, indicam-se as duas disciplinas com maior polarização (a negrito, a de maior valor absoluto).

Observando a Tabela 20 verifica-se, no subgrupo K (encarregados de educação com desempenho “bom” enquanto alunos), uma inversão dos significados dos fatores 1 e 2 relativamente a todas as outras análises; esta inversão não parece relevante, já que as

Tabela 21

Encarregados de educação: análise por subgrupos

	Fator 1 (semieixo +) (semieixo -)		Fator 2 (semieixo +) (semieixo -)	
A. Sexo feminino (N = 30)				
Porcentagem da variância	32.29		17.18	
Oposição entre... e	EF – EM	LP – MAT	Ciências	Humanidades
B. Sexo masculino (N = 26)				
Porcentagem da variância	27.19		23.33	
Oposição entre... e	MAT-ING/CN	EM – EF	Humanidades	Ciências Expressões
C. Com escolaridade igual ou inferior ao 9º ano (N = 21)				
Porcentagem da variância	34.27		15.24	
Oposição entre... e	EF – EM	MAT – LP	Humanidades	Ciências
D. Com escolaridade superior ao 9º ano (N = 35)				
Porcentagem da variância	27.72		23.92	
Oposição entre... e	MAT – LP	EF – EM	Ciências	Humanidades
E. Sexo feminino. com escolaridade igual ou inferior ao 9º ano (N = 12)				
Porcentagem da variância	38.86		16.94	
Oposição entre... e	MAT – LP	EM – EF	Humanidades	Ciências
F. Sexo feminino. com escolaridade superior ao 9º ano (N = 18)				
Porcentagem da variância	27.95		23.09	
Oposição entre... e	EF – EVT	LP – ING	Ciências	Humanidades
G. Sexo masculino. com escolaridade igual ou inferior ao 9º ano (N = 9)				
Porcentagem da variância	29.27		17.58	
Oposição entre... e	ING – LP	EF – EM	Humanidades	Ciências
H. Sexo masculino. com escolaridade superior ao 9º ano (N = 17)				
Porcentagem da variância	27.91		25.67	
Oposição entre... e	MAT – CN	EM – EF	Humanidades	Ciências
I. Com desempenho “muito fraco” ou “fraco” enquanto alunos (N = 10)				
Porcentagem da variância	29.62		21.74	
Oposição entre... e	MAT – HGP	EF – EM	Humanidades	Ciências Expressões
J. Com desempenho “médio” enquanto alunos (N = 19)				
Porcentagem da variância	33.59		15.71	
Oposição entre... e	MAT – LP	EF – EM	Humanidades	Ciências
K. Com desempenho “bom” enquanto alunos (N = 13)				
Porcentagem da variância	30.62		29.03	
Oposição entre... e	Ciências	Humanidades	MAT – LP	EM – EF
L. Com desempenho “muito bom” enquanto alunos (N = 14)				
Porcentagem da variância	28.21		21.65	
Oposição entre... e	MAT – LP	EF – EM	Humanidades	Ciências

percentagens da variância explicadas por cada um desses fatores são muito aproximadas (30.6% e 20.0%. respetivamente).

No que se refere à dicotomia “disciplinas essenciais – disciplinas acessórias”, EM e EF são consistentemente representadas no segundo grupo. Representadas como disciplinas nucleares encontram-se, em lugar destacado. MAT e LP; são pontualmente referenciadas ING (por pais, nomeadamente com escolaridade básica. e por mãe com ensino secundário/superior), CN (por pais, nomeadamente com ensino secundário/superior) e HGP (por encarregados de educação com desempenho insatisfatório em matemática enquanto alunos).

A oposição “ciências – humanidades” verifica-se sempre; no entanto, nos subgrupos dos pais e dos encarregados de educação com desempenho insatisfatório em matemática enquanto alunos, não se verifica uma distinção clara entre áreas das ciências e das expressões.

7.4. Atitudes dos encarregados de educação entrevistados face à matemática

A validade da matriz de dados relativos às respostas dos encarregados de educação entrevistados ao IAM.P foi confirmada através do cálculo do coeficiente *alpha* de Cronbach. tendo-se obtido $\alpha = .97$ e confirmado o contributo de todos os itens para o inventário.

A matriz de dados foi depois sujeita a uma análise fatorial de componentes principais, com rotação *varimax* para extração de três fatores, correspondentes a cada uma das subescalas do IAM.P. Os três fatores retidos mostraram-se responsáveis pela explicação de 64.7% da variância total da matriz de dados. A fidelidade e consistência interna de cada um dos fatores foram confirmadas através do cálculo do coeficiente *alpha* de Cronbach para cada uma das subescalas. A Tabela 22 (página seguinte) apresenta a distribuição, por fator, dos coeficientes alfa e percentagem da variância obtidos.

Tabela 22

Encarregados de educação entrevistados: análise de componentes principais

	Fator 1	Fator 2	Fator 3
α de Cronbach	.97	.95	.82
Porcentagem da variância	29.55	21.51	13.64

A distribuição dos itens por fator apresentou apenas uma discrepância relativamente ao modelo anteriormente identificado: o item 9. “*Enquanto aluno(a), a matemática era uma das disciplinas que eu mais temia*”, saturou no fator 1 e não no fator 2. Esta discrepância parece consistente no contexto deste grupo de encarregados de educação, a maioria dos quais com uma perceção positiva / muito positiva do seu desempenho enquanto alunos.

O cálculo do índice IAM.P confirmou a existência de uma atitude positiva dos encarregados de educação entrevistados face à matemática. Apresentam-se na Tabela 23 os indicadores de estatística descritiva (média, desvio-padrão, máximo e mínimo) relativos aos valores encontrados, global e por fator.

Tabela 23

Encarregados de educação entrevistados: índice IAM.P

	Número de itens	Valor da subescala			
		M	DP	Min	Max
Global	40	147.27	30.06	91	199
Fator 1	19	68.68	18.78	35	99
Fator 2	11	35.00	10.39	14	50
Fator 3	10	43.59	4.37	30	50

A comparação destes indicadores com os indicadores correspondentes obtidos na aplicação generalizada do IAM.P (cf. Tabela 7, p. 86) confirma alguma atipicidade desta amostra no que se refere à atitude dos encarregados de educação face à matemática, previsível em função da já referida atipicidade em relação à perceção do

desempenho enquanto aluno. Os encarregados de educação entrevistados apresentam valores médios do índice IAM.P ligeiramente superiores aos globais, mas com valores mínimos significativamente mais elevados a nível global e nos fatores 1 e 3, indiciando uma atitude mais positiva face à matemática do que a generalidade dos inquiridos.

A análise dos dados em função das variáveis sociodemográficas confirmou:

- a inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre as atitudes dos encarregados de educação entrevistados relativamente às variáveis género, idade e ano de escolaridade frequentado pelo aluno;

- a existência de diferenças estatisticamente significativas no fator 2 relativamente à variável nível de escolaridade: os encarregados de educação com nível de escolaridade mais elevado indicaram uma menor incidência de experiências negativas no âmbito desta disciplina;

- a existência de diferenças estatisticamente significativas, globalmente e por fator, em função do desempenho enquanto alunos: a atitude face à matemática dos encarregados de educação entrevistados é tanto mais favorável quanto mais positiva a perceção do seu desempenho enquanto antigos alunos desta disciplina.

7.5. Atitudes e representações: que relações?

Tendo como objetivo a comparação entre as representações e as atitudes dos encarregados de educação face à matemática, imediatamente após a conclusão da entrevista pediu-se aos encarregados de educação que respondessem ao IAM.P.

Desta forma, decorrente do tratamento quantitativo do IAM.P e das grelhas de repertório, para cada encarregado de educação obtiveram-se quatro índices: IAM.P, de Bieri, de intensidade de Fransella e Bannister, e de ordenação de Landfield.

O índice de Bieri (Fernandes, 2001; Fransella, Bell & Bannister, 2004; Grice, 2008) é uma medida de complexidade cognitiva, baseada na identificação de concordâncias a partir da comparação elemento a elemento para cada par de linhas da grelha de repertório: quanto maior o número de concordâncias, menor a diferenciação

da grelha e menor o grau de complexidade cognitiva do sujeito. No caso dos encarregados de educação entrevistados, obtiveram-se para o índice de Bieri valores entre .18 e .53, com média de .28, desvio-padrão de .07 e quartis $Q_1 = 0.24$, $Q_2 = 0.27$ e $Q_3 = 0.31$. Estes valores sugerem, para a generalidade dos entrevistados, a existência de um sistema de construtos cuja complexidade cognitiva justifica a sua inclusão na análise conjunta. É interessante verificar que os quatro entrevistados que apresentam os valores do índice de Bieri mais elevados classificam o seu desempenho enquanto alunos como “bom / muito bom”. o que poderia indiciar uma visão mais rica e mais complexa da disciplina no contexto das aprendizagens escolares; pelo contrário, os valores encontrados apontam para uma imagem mais estereotipada.

Tal como o índice de Bieri, o índice de intensidade de Fransella e Bannister (Fernandes, 2001; Fransella, Bell & Bannister, 2004) é uma medida de complexidade cognitiva, cujo valor é calculado pelo IDIOGRID (Grice, 2008) com base na matriz de correlação entre os elementos (para nove elementos, o seu valor varia entre 0 e 3600): quanto mais elevado o índice de intensidade, maior a rigidez do sistema de construtos. Os encarregados de educação entrevistados apresentaram índices de intensidade entre 406.26 e 1808.25, com média de 881.78 e desvio-padrão de 322.01, o que aponta para sistemas de construtos tendencialmente mais flexíveis.

Segundo Feixas e Cornejo (1992, cit. Fernandes, 2001, p. 94), os índices de Bieri e de intensidade correlacionam-se de forma significativa: no caso em estudo, a correlação encontrada foi de $r = 0.221$ ($p = n.s.$), estatisticamente não significativa.

Tenso em conta a sua natureza e significado, entendeu-se não fazer sentido a utilização dos índices de Bieri e de intensidade na pesquisa de relações quantitativas entre representações e atitudes dos encarregados de educação face à matemática.

O índice de ordenação de Landfield (Fernandes, 2001; Fransella, Bell & Bannister, 2004; Grice, 2008) é uma medida de integração cognitiva, que traduz o grau de supra ordenação de um construto. Assumindo que essa supra ordenação é tanto maior quanto mais extremados os valores atribuídos, numa escala de cinco pontos 1 a 5, o valor máximo possível para o este índice é 20, calculado como o produto do máximo de valores diferentes da escala (5) pela sua amplitude máxima ($4 = 5 - 1$).

Relativamente à ordenação da matemática no conjunto das disciplinas elicitadas, o índice de Landfield relativo ao elemento MAT apresentou valores no intervalo [6, 20], com $M = 13.46$, $DP = 3.54$ e quartis $Q_1 = Q_2 = 12$ e $Q_3 = 6$, colocando globalmente a matemática num nível intermédio em termos de supra ordenação. Na pesquisa de uma relação quantitativa entre este índice e o IAM.P, obteve-se o coeficiente de correlação $r = -0.113$ ($p = n.s.$), estatisticamente não significativo.

Perante estes dados, ponderada a possível influência da atipicidade da coorte de entrevistados relativamente à globalidade dos encarregados de educação do agrupamento no que se refere à perceção do desempenho enquanto alunos e atitude face à matemática – nomeadamente o risco de enviesamento de resultados e a consequências na sua transposição para o contexto global do agrupamento, foi decidido não dar continuidade à análise comparativa quantitativa entre atitudes e representações do ponto de vista dos encarregados de educação.

8. Resultados da análise qualitativa

Assumindo como unidade de registo (nível 0) o polo emergente dos construtos produzidos pelos entrevistados, desenvolveu-se a sua análise de conteúdo através de uma metodologia de tipo *grounded*, com a finalidade de aprofundar a caracterização das representações da matemática segundo o ponto de vista dos professores e dos encarregados de educação.

Integraram esta análise os construtos associados aos dois primeiros fatores, com contributos iguais ou superiores, em valor absoluto, a .50.

Face ao conhecimento qualitativo do conteúdo dos construtos produzidos durante as entrevistas, entendeu-se desencadear o processo de análise de conteúdo a partir dos construtos dos encarregados de educação, considerando que o seu maior número também poderia contribuir para a construção de uma matriz de categorização semanticamente mais rica e abrangente.

8.1. Categorização global dos construtos dos encarregados de educação

Os 56 encarregados de educação entrevistados produziram um total de 504 construtos por fator, correspondentes igual número de unidades de registo para cada um dos fatores.

Relativamente ao fator 1, foram retirados da análise 281 construtos com contributo inferior a .50, em valor absoluto. Retiveram-se assim 223 construtos, dos quais 142 (63.7%) com polaridade positiva e 81 (36.3%) com polaridade negativa. Uma primeira leitura permitiu verificar a existência, neste grupo, de três construtos idiossincráticos (com uma única referência cada); no entanto, sendo previsível a sua ressonância no grupo dos professores, foi decidido não os retirar da análise.

Seguiu-se a criação de categorias de nível 1, muito próximas dos construtos. A partir da análise dos 142 construtos com polaridade positiva, foram identificadas 20 categorias de nível 1, descritas com grande proximidade aos dizeres dos encarregados de educação entrevistados. Ficaram por categorizar cinco construtos.

A análise dos 81 construtos com polaridade negativa levou à criação de mais uma categoria. Um construto não foi categorizado e os restantes 79 foram integrados nas categorias previamente definidas.

Apresenta-se na Tabela 24 (página seguinte) as categorias resultantes desta primeira etapa e correspondente distribuição dos construtos.

Procedeu-se de seguida a uma primeira pesquisa de categorias de nível concetualmente superior (nível 2). A leitura das categorias de nível 1 sugeriu a existência de quatro temas integradores: área curricular, importância formativa da disciplina, características intrínsecas da disciplina e processos de aprendizagem.

No sentido de verificar a adequação do modelo emergente, passou-se à análise dos 504 construtos relativos ao fator 2, tendo-se retirado 358 com contributo inferior (em valor absoluto) a 0.50. Dos 146 construtos restantes, 103 enquadraram-se nas categorias previamente definidas; ficaram por categorizar 43 construtos.

A análise dos 49 construtos não incluídos em nenhuma das categorias estabelecidas levou à categorização inicial constante na Tabela 25 (página seguinte).

Tabela 24

Encarregados de educação: categorização prévia dos construtos (fator 1)

	Polaridade	
	(+)	(-)
Línguas	4	0
Ciências	1	0
Artes	0	1
Essenciais	17	9
Mais importantes no dia-a-dia	7	5
Mais importantes para o futuro	9	0
Mais importantes para um emprego	12	0
De raciocínio	12	3
É preciso ler / escrever	21	4
Pouco ativas	5	11
Objetivas	2	11
Expositivas	1	1
Não mudaram muito	1	0
Permitem entender o mundo	6	4
Ligadas a Portugal	5	1
Exigem empenho (concentração)	6	4
É preciso estudar	14	8
Difíceis	5	2
Gostava mais	6	7
Causam ansiedade	1	4
Usam tecnologia (material específico)	2	2
Sai-se da sala de aula	0	3
<i>Por categorizar</i>	5	1

Tabela 25

Encarregados de educação: categorização dos construtos sobrantes (fatores 1 e 2)

	Polaridade	
	(+)	(-)
Com componente quantitativa	2	1
Usam números / cálculo	18	0
Usam geometria / medida	10	0
Envolvem padrões / regularidades	8	0
Envolvem estatística	1	0
A cronologia é importante	5	0
Estudam o corpo humano	0	1
Estudam o movimento dos corpos	1	0
O som é importante	0	2

A análise semântica das categorias constantes na Tabela 26 suscitou a criação de uma nova categoria de nível 2, articulação horizontal de conteúdos, onde se destacam as categorias de nível 1 relativas a conteúdos matemáticos.

Completada a categorização dos 369 construtos retidos no conjunto dos dois fatores (cf. Anexo F), fixaram-se e designaram-se as categorias de nível 1 e 2 de acordo com a estrutura apresentada na Tabela 25.

Tabela 26

Encarregados de educação: categorização global dos construtos (fatores 1 e 2)

Nível 2	Nível 1	Fator 1		Fator 2	
		(+)	(-)	(+)	(-)
A. Área curricular	A1. Ciências sociais e humanas	4			9
	A2. Ciências exatas e experimentais	1		8	
	A3. Expressões		1		
B. Importância formativa	B1. Peso curricular	17	9		
	B2. Peso no quotidiano	7	5	1	5
	B3. Peso futuro	9			3
	B4. Potencial de empregabilidade	12			1
C. Características intrínsecas	C1. Competências cognitivas	12	4	5	3
	C2. Competências comunicativas	21	4	3	7
	C3. Competências motoras	5	10	1	
	C4. Criatividade	2	10	1	
	C5. Investigação	1	1	8	3
	C6. Natureza dos conteúdos	2		2	1
	C7. Relação com os outros / o meio	6	4	2	6
	C8. Especificidade cultural	5	1		6
D. Processo de aprendizagem	D1. Capacidades de trabalho	6	4		
	D2. Necessidade de estudo	14	9	2	
	D3. Grau de dificuldade	5	2	2	
	D4. Motivação	6	7	12	6
	D5. Gratificação emocional	1	4	1	2
	D6. Recursos	2	2	3	
	D7. Espaço físico		3	1	
E. Articulação horizontal de conteúdos	E1. Números e operações	2		15	2
	E2. Geometria e medida			8	1
	E3. Padrões e regularidades			8	
	E4. Estatística			1	
	E5. Capacidades transversais			1	
	E6. Outros	2	1	4	2
	Total	142	81	89	57

Consistente com os resultados da análise quantitativa, a representação dos encarregados de educação decorrente da análise de conteúdo dos construtos começa por valorizar as disciplinas consideradas estruturantes, cuja importância para o futuro dos filhos parece decorrer do seu peso no quotidiano pessoal/profissional e do seu potencial de empregabilidade. Segundo o ponto de vista dos pais, são disciplinas de trabalho, difíceis, que causam ansiedade, exigem empenho e onde o sucesso depende mais do estudo do que de aptidões inatas. Centradas no espaço físico da sala de aula, estimulam mais o desenvolvimento de capacidades cognitivas e comunicativas do que a motricidade. Foram (pelos pais) e continuam a ser (pelos filhos) disciplinas nem sempre amadas mas, para os encarregados de educação, esse facto não parece afetar a sua relevância ou aliviar a pressão que exercem para que os filhos nelas sejam bem-sucedidos.

Em contraponto encontram-se as disciplinas “secundárias”, mais fáceis, que dispensam o estudo e trazem os alunos para fora da sala de aula. São disciplinas que os encarregados de educação associam à criatividade e ao desenvolvimento da motricidade global, à promoção de inter-relações e do bem-estar físico e ambiental.

A seguir, os encarregados de educação distinguem e caracterizam as áreas disciplinares. Números, operações, geometria e medida são os temas associados à matemática; na área das ciências experimentais existe pesquisa e as disciplinas abrem-se ao meio envolvente; as humanidades caracterizam-se pela promoção de competências comunicativas e relacionais; as expressões, em particular a educação física, reúnem a preferência dos mais novos.

8.2. Categorização dos construtos dos encarregados de educação por subgrupos

Dada a distribuição atípica dos entrevistados no que se refere à perceção do seu desempenho enquanto alunos, esta variável não foi considerada na categorização diferenciada dos construtos produzidos pelos encarregados de educação.

Relativamente à variável nível de escolaridade, apresenta-se na tabela 27 a distribuição dos construtos dos entrevistados, com contributo igual ou superior a .50, em valor absoluto, categorizados segundo a matriz de análise de conteúdo construída na etapa anterior. Dos Anexo G e H constam a sua listagem completa e categorização.

Tabela 27

Encarregados de educação: categorização dos construtos por nível de escolaridade (fatores 1 e 2)

Nível 2	Nível 1	Ens. Básico (N = 21)				Ens. Sec./Sup. (N = 35)			
		Fator 1 (+)		Fator 2 (-)		Fator 1 (+)		Fator 2 (-)	
A. Área curricular	A1. Ciências sociais e humanas		1	3		2			7
	A2. Ciências exatas e experimentais		1		1	1			7
	A3. Expressões						1		
B. Importância formativa	B1. Peso curricular	4	4		1	14	6		
	B2. Peso no quotidiano	4	5	1		3	1	1	3
	B3. Peso futuro	1	3	3		4			
	B4. Potencial de empregabilidade		5			7			1
C. Características intrínsecas	C1. Competências cognitivas	1	5			7	3	5	4
	C2. Competências comunicativas		8	2	1	11	3	2	4
	C3. Competências motoras	4	1		1	4	5	4	1
	C4. Criatividade	4			2	2	5	1	
	C5. Investigação					2		6	3
	C6. Natureza dos conteúdos		1		1		1	2	1
	C7. Relação com os outros / o meio	2	2	2	1	5	3		2
	C8. Especificidade cultural	1	1	2		2		1	9
D. Processo de aprendizagem	D1. Capacidades de trabalho	1	5			1	2		
	D2. Necessidade de estudo	4	8		1	5	4		2
	D3. Grau de dificuldade	1	2		1	4	2	1	1
	D4. Motivação	7	2	3	3	5	5	11	3
	D5. Gratificação emocional	5	1	1			1	1	
	D6. Recursos		1		2	1	1	1	
	D7. Espaço físico	1			1		1		
E. Articulação horizontal de conteúdos	E1. Números e operações		1	1	5	3			9
	E2. Geometria e medida		1		3			5	1
	E3. Padrões e regularidades					2			7
	E4. Estatística					1			1
	E5. Capacidades transversais								2
	E6. Outros	2	1	1		1		3	1
	Total	42	59	19	24	87	44	70	42

Verifica-se uma grande aproximação da representação dos encarregados de educação com escolaridade mais elevada à representação global descrita no ponto anterior, indiciadora do peso desta coorte no conjunto dos encarregados de educação entrevistados. Língua portuguesa e matemática são as disciplinas mais valorizadas, destacando-se pelo seu potencial de empregabilidade, pela sua presença no quotidiano pessoal/profissional e pela importância na promoção de competências comunicativas e de raciocínio; exigindo estudo e empenho, promovem a abertura do indivíduo aos outros e o conhecimento do meio em que se insere.

As expressões são menos valorizadas e vistas como lúdicas; requerem vocação e contribuem para o desenvolvimento da dimensão emocional, da motricidade e da criatividade. A diferenciação entre ciências e humanidades baseia-se nas dicotomias raciocínio – memorização e conhecimento experimental – conhecimento factual, sendo interessante verificar o elevado número de encarregados de educação que afirmam a sua preferência pela área científica e a importância da portugalidade na área humanística.

A representação dos encarregados de educação com habilitações ao nível da escolaridade básica revela um padrão com algumas diferenças. As disciplinas menos importantes no currículo, “fáceis”, em que não é preciso estudar, recolhem um elevado número de referências enquanto disciplinas favoritas – justificando, talvez, o percurso académico destes pais e mães, cuja experiência de vida posterior os leva a reiterar a importância das disciplinas estruturantes para o futuro pessoal e profissional dos filhos. Na caracterização por áreas disciplinares, estes encarregados de educação revelam maior aproximação às humanidades, mais úteis no seu quotidiano, cujos conhecimentos gostariam de aprofundar; as representações das ciências e das expressões revelam pouca consistência e associam-se, respetivamente, a números/tecnologia e à criatividade.

8.3. Categorização global dos construtos dos professores

Os 32 professores entrevistados produziram um total de 288 construtos por fator, correspondentes igual número de unidades de registo para cada um dos fatores.

Relativamente ao fator 1, foram retirados da análise 143 construtos com contributo inferior, em valor absoluto, a 0.50 e retiveram-se 145 construtos, dos quais 103 (71.0%) com polaridade positiva e 42 (29.0%) com polaridade negativa.

Quanto ao fator 2, foram retirados da análise 195 construtos com contributo inferior, em valor absoluto, a 0.50 e retiveram-se 93 construtos, dos quais 56 (60.2%) com polaridade positiva e 37 (39.8%) com polaridade negativa.

A leitura e análise dos construtos retidos permitiram verificar a sua adequação à matriz de categorização utilizada para os encarregados de educação, não sendo necessária a criação de qualquer outra categoria. Apresenta-se na tabela 28 (página seguinte) a categorização, por fator, dos 238 construtos retidos e no Anexo E a listagem completa e categorização desses mesmos construtos.

Ao nível do primeiro fator, a representação dos professores opõe disciplinas estruturantes a disciplinas de enriquecimento. As primeiras destacam-se pela sua relevância curricular e académica. e é interessante verificar que o número de referências à área das humanidades é o triplo do número de referências à área das ciências. A zona de conforto dos professores parece mais próxima das humanidades do que das ciências e assim, previsivelmente, a sua representação valoriza mais a dimensão cultural e o desenvolvimento de competências comunicativas; a capacidade de raciocínio. o desenvolvimento de tarefas de pesquisa e a necessidade de empenho, concentração e estudo marcam ainda a representação das disciplinas nucleares. As disciplinas de enriquecimento corporizam-se na área das expressões, mais práticas e criativas, onde os alunos podem ser mais dinâmicos – e que os professores menos gostam de lecionar.

Na representação dos professores, o segundo fator opõe ciências e humanidades/expressões. Disciplinas de raciocínio, as ciências têm carácter experimental, usam vocabulário específico, recorrem a tecnologia e/ou materiais próprios e assumem uma forte componente quantitativa. As humanidades e expressões são marcadas pelas dimensões comunicativa e relacional, com menor evolução teórica, pouca inovação ao nível dos conteúdos e reafirmação da fraca apetência dos professores pela leção das disciplinas das expressões.

Tabela 28

Professores: categorização global dos construtos (fatores 1 e 2)

Nível 2	Nível 1	Fator 1		Fator 2	
		(+)	(-)	(+)	(-)
A. Área curricular	A1. Ciências sociais e humanas	9			6
	A2. Ciências exatas e experimentais	3		7	
	A3. Expressões		9	1	3
B. Importância formativa	B1. Peso curricular	18	4	3	
	B2. Peso no cotidiano	2		2	2
	B3. Peso futuro				
	B4. Potencial de empregabilidade		2		
C. Características intrínsecas	C1. Competências cognitivas	12	5	4	2
	C2. Competências comunicativas	20	2	3	4
	C3. Competências motoras	4	6	4	1
	C4. Criatividade	2	3	2	1
	C5. Investigação	6	1	3	
	C6. Natureza dos conteúdos	1	2	1	2
	C7. Relação com os outros / o meio	3		2	5
	C8. Especificidade cultural	1			
D. Processo de aprendizagem	D1. Capacidades de trabalho	3		1	1
	D2. Necessidade de estudo	2	1		
	D3. Grau de dificuldade		1		
	D4. Motivação	7	4	3	6
	D5. Gratificação emocional	1	1		1
	D6. Recursos	1		3	
	D7. Espaço físico				
E. Articulação horizontal de conteúdos	E1. Números e operações	1		3	
	E2. Geometria e medida			11	
	E3. Padrões e regularidades			1	
	E4. Estatística	1		1	
	E5. Capacidades transversais				
	E6. Outros	6	1	1	3
	Total	103	42	56	37

8.4. Representações dos encarregados de educação e dos professores: análise comparativa

Tendo em vista a análise comparativa das representações de encarregados de educação e professores, recuperam-se na Tabela 29 da página seguinte os dados relativos à categorização dos construtos retidos (cf. Tabelas 26 e 28).

Tabela 29

Encarregados de educação e professores: categorização dos construtos (fatores 1 e 2)

Nível 2	Nível 1	Enc. educação (N = 56)				Professores (N = 32)			
		Fator 1		Fator 2		Fator 1		Fator 2	
		(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
A. Área curricular	A1. Ciências sociais e humanas	4			9	9			6
	A2. Ciências exatas e experimentais	1		8		3		7	
	A3. Expressões		1				9	1	3
B. Importância formativa	B1. Peso curricular	17	9			18	4	3	
	B2. Peso no quotidiano	7	5	1	5	2		2	2
	B3. Peso futuro	9			3				
	B4. Potencial de empregabilidade	12			1		2		
C. Características intrínsecas	C1. Competências cognitivas	12	4	5	3	12	5	4	2
	C2. Competências comunicativas	21	4	3	7	20	2	3	4
	C3. Competências motoras	5	10	1		4	6	4	1
	C4. Criatividade	2	10	1		2	3	2	1
	C5. Investigação	1	1	8	3	6	1	3	
	C6. Natureza dos conteúdos	2		2	1	1	2	1	2
	C7. Relação com os outros / o meio	6	4	2	6	3		2	5
	C8. Especificidade cultural	5	1		6	1			
D. Processo de aprendizagem	D1. Capacidades de trabalho	6	4			3		1	1
	D2. Necessidade de estudo	14	9	2		2	1		
	D3. Grau de dificuldade	5	2	2			1		
	D4. Motivação	6	7	12	6	7	4	3	6
	D5. Gratificação emocional	1	4	1	2	1	1		1
	D6. Recursos	2	2	3		1		3	
	D7. Espaço físico		3	1					
E. Articulação horizontal de conteúdos	E1. Números e operações	2		15	2	1		3	
	E2. Geometria e medida			8	1			11	
	E3. Padrões e regularidades			8				1	
	E4. Estatística			1		1		1	
	E5. Capacidades transversais			1					
	E6. Outros	2	1	4	2	6	1	1	3
	Total	142	81	89	57	103	42	56	37

As representações emergentes apresentam semelhanças evidentes: matemática e língua portuguesa parecem ser vistas por ambos os grupos como disciplinas nucleares, que promovem o raciocínio e a comunicação, fisicamente centradas no interior do espaço escolar e onde a atividade intelectual se sobrepõe à física; as expressões

posicionam-se como áreas complementares, que permitem ao aluno manifestar a sua criatividade e desenvolver atividade física, fora da sala de aula / do espaço escolar.

A forma como é encarada a importância formativa das disciplinas estruturantes configura a diferença mais evidente entre as representações dos encarregados de educação e dos professores. Para os primeiros, a importância formativa decorre do peso destas disciplinas no seu quotidiano pessoal/profissional e do seu potencial de empregabilidade, pelo que são encaradas como fundamentais para o futuro dos filhos. Para os segundos, a importância formativa das disciplinas estruturantes associa-se ao seu peso curricular, numa perspetiva muito mais académica do que operacional.

Outra diferença interessante prende-se com o processo de aprendizagem das disciplinas estruturantes: os encarregados de educação destacam a importância do empenho e da concentração, a necessidade de estudo e o grau de dificuldade, dimensões pouco referidas pelos professores.

Na caracterização das áreas disciplinares, encarregados de educação e professores convergem na forma como associam: ciências a competências cognitivas, pesquisa e tecnologia; humanidades a competências comunicativas, relações interpessoais e abertura ao meio.

Uma dimensão diferencia os professores destes encarregados de educação: os primeiros manifestam maior preferência pela área das humanidades e os segundos, pela área das ciências. Tendo em conta a forma como foram referenciados os encarregados de educação entrevistados, a disponibilidade para colaborar no estudo fazia prever a sua aproximação às ciências, em geral, e à matemática, em particular.

Encarregados de educação e professores diferenciam-se também pela forma como encaram o peso das áreas disciplinares no seu quotidiano: os primeiros destacam a sua dimensão operacional, enquanto para os segundos se trata de uma presença inevitável associada ao exercício profissional.

Quanto aos conteúdos científicos e matemáticos, os professores concentram as suas referências na dimensão da geometria e medida. Por seu lado, a representação dos encarregados de educação configura-se mais abrangente, destacando a transversalidade dos números e operações, da geometria e dos padrões/regularidades.

Considerando a importância da variável nível de escolaridade e a importância, já referida, dos encarregados de educação com habilitações superiores ao ensino básico no conjunto dos entrevistados, entendeu-se proceder à análise comparativa entre as representações destes últimos e dos professores (Tabela 30).

Tabela 30

Encarregados de educação com habilitações superiores ao ensino básico e professores: categorização dos construtos (fatores 1 e 2)

Nível 2	Nível 1	Enc. educação (N = 35)				Professores (N = 32)			
		Fator 1		Fator 2		Fator 1		Fator 2	
		(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
A. Área curricular	A1. Ciências sociais e humanas	2			7	9			6
	A2. Ciências exatas e experimentais	1		7		3		7	
	A3. Expressões		1				9	1	3
B. Importância formativa	B1. Peso curricular	14	6			18	4	3	
	B2. Peso no quotidiano	3	1	1	3	2		2	2
	B3. Peso futuro	4							
	B4. Potencial de empregabilidade	7			1		2		
C. Características intrínsecas	C1. Competências cognitivas	7	3	5	4	12	5	4	2
	C2. Competências comunicativas	11	3	2	4	20	2	3	4
	C3. Competências motoras	4	5	4	1	4	6	4	1
	C4. Criatividade	2	5	1		2	3	2	1
	C5. Investigação	2		6	3	6	1	3	
	C6. Natureza dos conteúdos		1	2	1	1	2	1	2
	C7. Relação com os outros / o meio	5	3		2	3		2	5
	C8. Especificidade cultural	2		1	9	1			
D. Processo de aprendizagem	D1. Capacidades de trabalho	1	2			3		1	1
	D2. Necessidade de estudo	5	4		2	2	1		
	D3. Grau de dificuldade	4	2	1	1		1		
	D4. Motivação	5	5	11	3	7	4	3	6
	D5. Gratificação emocional		1	1		1	1		1
	D6. Recursos	1	1	1		1		3	
	D7. Espaço físico		1						
E. Articulação horizontal de conteúdos	E1. Números e operações	3		9		1		3	
	E2. Geometria e medida			5	1			11	
	E3. Padrões e regularidades	2		7				1	
	E4. Estatística	1		1		1		1	
	E5. Capacidades transversais			2					
	E6. Outros	1		3	1	6	1	1	3
	Total	87	44	70	42	103	42	56	37

Os resultados obtidos confirmam o padrão representacional anteriormente descrito.

9. Síntese

Desenvolvida com o objetivo de perceber a forma como professores e encarregados de educação dos alunos do 1º ciclo do Agrupamento de Escolas de Águas Santas conceptualizam o lugar da matemática no conjunto das aprendizagens escolares, esta etapa do percurso investigativo assumiu como referencial teórico a teoria dos construtos pessoais de Kelly; em conformidade. a recolha de dados foi feita através de entrevistas com aplicação de grelhas de repertório

As entrevistas envolveram 32 dos 37 professores do 1º ciclo em exercício de funções no ano letivo 2010/2011 e 56 encarregados de educação que, contactados pelos docentes dos seus educandos e informados do âmbito e objetivos da pesquisa em curso, se mostraram disponíveis para colaborar. A amostra obtida, previsível e confirmadamente atípica no que se refere à atitude face à matemática, suscitou uma questão a merecer atenção futura: o desnivelamento de habilitações académicas em casais onde os pais têm baixa escolaridade e o papel assumido pelas mães enquanto interlocutoras educativas, formais e/ou informais, nesses casos.

Os dados recolhidos foram objeto de tratamento de tipo qualitativo e quantitativo. Os resultados obtidos foram convergentes e revelaram, para todos os entrevistados, uma representação estruturada em torno de dois eixos, representativos das dicotomias “disciplinas estruturantes – disciplinas de enriquecimento” e “área científica – área humanística”.

Tanto para professores como para encarregados de educação:

- as disciplinas estruturantes (“*de trabalho*”), mais importantes, promovem capacidades de raciocínio e competências comunicativas, exigem estudo e concentração;

- as disciplinas de enriquecimento (“*de lazer*”), acessórias, desenvolvem a motricidade e estimulam a criatividade; mais do que estudo, requerem aptidões inatas e contribuem para o bem-estar físico e emocional;

- as disciplinas científicas (“*frias*”) são mais racionais, assumem carácter experimental e requerem recursos específicos, nomeadamente tecnológicos;

- as disciplinas humanísticas (“*quentes*”) são mais relacionais, factuais e expositivas, estimulam a comunicação e promovem a construção de relações interpessoais.

Professores e encarregados de educação diferenciam-se substancialmente na forma como percebem a importância formativa das disciplinas:

- aparentemente condicionados por uma visão escolar, os argumentos dos professores são de natureza essencialmente académica;

- preocupados com a dimensão instrumental e operacional dos saberes na vida ativa, os encarregados de educação valorizam as disciplinas em função da importância que assumem no seu quotidiano, pessoal e/ou profissional, e do seu potencial de empregabilidade.

Os professores manifestam uma maior aproximação à área das humanidades, ao passo que os encarregados de educação com habilitações académicas mais elevadas se mostram mais próximos das áreas científicas. Os encarregados de educação com habilitações académicas ao nível do ensino básico apresentam uma visão pouco diferenciada das áreas disciplinares, em particular das científicas, e afirmam a sua apetência pela continuidade da aprendizagem e aprofundamento de conhecimentos na área das humanidades.

PARTE 5

SÍNTESE, CONCLUSÕES E DISCUSSÃO

1. Introdução

Partindo do pressuposto que a promoção do sucesso escolar em matemática passa pela convergência de sinergias entre as dimensões formal, não-formal e informal da aprendizagem, a questão original que desencadeou o presente percurso investigativo foi a de conhecer o posicionamento da comunidade educativa face às dimensões não-formal e informal da aprendizagem em matemática, atendendo ao seu papel estruturante na construção de itinerários formais de aprendizagem: essas dimensões são reconhecidas e/ou valorizadas pelos atores educativos mais diretos (escola, professores, famílias)?

Assumindo como referente teórico o quadro matricial da Aprendizagem ao Longo da Vida perspectivado à luz da Pedagogia Social, procuramos enquadrar concetualmente as linhas de força subjacentes à questão de investigação. Enquanto fator de progresso individual e coletivo no século XXI, clarificamos a relevância do pensamento complexo e estabelecemos a sua relação com a (educação) matemática, num contexto de aprendizagem ao longo da vida. Explicitamos o papel das dimensões não escolares da aprendizagem na construção de respostas educativas idiossincráticas e pertinentes, e afirmamos a dimensão coletiva do sucesso educativo/escolar em matemática.

Foi neste enquadramento que definimos as três questões orientadoras da investigação:

1. Em que medida a escola promove e valoriza contextos de aprendizagem não-formal e informal em matemática?
2. Como se podem caracterizar as atitudes dos encarregados de educação face à matemática?
3. Como é que professores e encarregados de educação conceptualizam o lugar da matemática no conjunto das aprendizagens escolares?

Na busca de respostas através do desenvolvimento de um estudo empírico, definimos como população-alvo os docentes do 1º ciclo em exercício de funções e os encarregados de educação dos alunos a frequentar o 1º ciclo do Ensino Básico no Agrupamento de Escolas de Águas Santas no ano letivo 2010/2011. A ligação profissional a este agrupamento, iniciada em 2006, o acesso privilegiado à comunidade, decorrente de projetos anteriormente desenvolvidos, e a intenção de utilização dos resultados desta pesquisa em futuras intervenções fundamentaram a opção tomada.

2. Síntese – desenho metodológico

Das três questões de investigação resultou a definição do percurso metodológico que se apresenta na tabela 31 (página seguinte), estruturado em torno de três etapas distintas.

A recolha dos dados documentais destacou o Plano de Atividades de Escola como instrumento privilegiado de recolha de informação relativa a contextos não formais e informais de aprendizagem, subalternizando o Projeto Educativo de Escola (pela sua natureza mais genérica e abrangente) e prescindindo dos Projetos Curriculares de Turma (pela sua conformidade a um modelo padronizado, centrado na dimensão escolar das aprendizagens).

Com base no ATMI – Attitudes Toward Mathematics Inventory (Tapia & Marsh, 2010; 2002), procedeu-se à construção de uma escala de atitudes face à matemática para adultos, designada Inventário de Atitudes dos Pais face à Matemática – IAM.P, constituída por 40 itens de resposta numa escala de tipo Likert com cinco níveis de concordância. O processo de validação evidenciou três dimensões estruturantes das atitudes dos pais face à matemática:

- experiência positiva da matemática,
- experiência negativa da matemática,
- valor da matemática.

Tabela 31

Delineamento do estudo empírico

Etapas / Sub-etapas	Metodologia	Instrumentos de recolha de dados
A. Identificação de contextos de aprendizagem não-formal e informal em matemática		
Caracterização socio territorial	Análise quantitativa	Censos 2011
Caracterização da estrutura escolar - Identidade organizacional - Personalidade pedagógica	Análise de conteúdo	Projeto Educativo de Escola 2008/2011 Plano de Atividades de Escola 2010/2011 Projetos Curriculares de Turma (1º ciclo) 2010/2011
Identificação e caracterização de oportunidades de aprendizagem não-formal e informal em matemática		
B. Caracterização das atitudes dos encarregados de educação face à matemática		
Construção e validação de uma escala de atitudes face à matemática para adultos	Análise quantitativa: - estatística descritiva - α de Cronbach - análise fatorial	Attitudes Toward Mathematics Inventory, traduzido e adaptado
Aplicação da escala de atitudes construída a todos os encarregados de educação dos alunos do 1º ciclo	- ANOVA - teste t	Inventário de Atitudes dos Pais face à Matemática – IAM.P
C. Caracterização das representações de professores e encarregados de educação sobre o lugar da matemática no conjunto das aprendizagens escolares		
Caracterização das representações de todos os professores do 1º ciclo	Análise de conteúdo	Grelhas de repertório
Caracterização das representações de uma amostra de encarregados de educação	Análise quantitativa: - estatística descritiva - α de Cronbach	Grelhas de repertório
Pesquisa de relações entre atitudes e representações dos encarregados de educação inquiridos	- análise fatorial - ANOVA	Grelhas de repertório IAM.P
Análise comparativa entre as representações de professores e encarregados de educação inquiridos	- teste t	Grelhas de repertório

A recolha de dados relativos às atitudes dos encarregados de educação face à matemática foi feita através da aplicação do IAM.P.

Tendo como referencial teórico a teoria dos construtos pessoais de Kelly (1955), a recolha de dados relativos às representações de professores/encarregados de educação

sobre o papel da matemática no conjunto das aprendizagens escolares foi feita através de entrevistas, conduzidas com base em grelhas de repertório, segundo o método das tríades, com elicitación prévia de nove elementos (oito disciplinas do plano curricular do 2º ciclo do ensino básico e a disciplina assumida como favorita ao longo do percurso académico do entrevistado), e produção de nove construtos por parte de cada entrevistado.

3. Resultados: discussão e reflexão

Apresenta-se de seguida a discussão e reflexão sobre os resultados obtidos, organizadas sequencialmente segundo as questões de investigação, conforme dados e respetivo tratamento apresentados nas segunda, terceira e quarta parte deste trabalho.

3.1. Em que medida a escola promove e valoriza contextos de aprendizagem não formal e informal em matemática?

Analisados os documentos orientadores da ação pedagógica do Agrupamento de Escolas de Águas Santas, a resposta à primeira questão de investigação não deixa grande margem para dúvidas: *a promoção de contextos de aprendizagem não-formal e informal em matemática é muito reduzida e ocorre mais por iniciativa individual do que institucional.*

Focalizados na dimensão escolar/formal do processo de ensino-aprendizagem, o Projeto Educativo de Escola e os projetos Curriculares de Turma não forneceram informação relevante para a construção de uma resposta à primeira questão de investigação.

Os dados necessários foram recolhidos no Plano de Atividades do AEAS para 2010/2011, onde se contabilizaram aproximadamente 320 propostas de atividades de cariz pedagógico, com origem em seis departamentos (Pré-escolar, 1º Ciclo, Ciências

Matemáticas e Experimentais, Ciências Humanas e Sociais, Expressões e Línguas) e dois setores (Apoios Educativos e Educação Especial, Biblioteca Escolar).

Das 114 atividades propostas pelos três departamentos ligados ao processo de ensino-aprendizagem em matemática, identificaram-se nove no âmbito desta disciplina: uma a desenvolver no 1º ciclo e as restantes no 2º e 3º ciclos (duas das quais abrangendo igualmente o ensino secundário). Não foi referenciada nenhuma atividade de cariz matemático entre as propostas do Departamento do Pré-escolar.

Do ponto de vista dos destinatários, uma atividade (“O Sucesso Começa em Casa”) visava especificamente os encarregados de educação; uma atividade (“Cuida da tua saúde – Tratamento estatístico”) visava a comunidade escolar e todas as outras apontavam apenas para o envolvimento de alunos e professores, ainda que no caso da proposta do 1º ciclo (“Semana da Matemática”) pudesse estar implícita a sua abertura à comunidade.

Apenas uma atividade (“Projeto Ludomática”) referia explicitamente a dimensão informal da aprendizagem.

Traço comum à maioria das atividades propostas, o objetivo de “desenvolver o gosto pela matemática” foi afirmado de forma recorrente: era importante “promover o prazer na resolução de questões matemáticas” e “tentar que os alunos se divirtam a resolver questões matemáticas”. Para “responder ao entusiasmo dos alunos por atividades de âmbito lúdico”, “permitir que os alunos descubram o lado lúdico da matemática” ou “ocupar de forma lúdica os tempos livres”, propunha-se “praticar jogos matemáticos” e “promover o gosto por jogos de estratégia e de tabuleiro” – numa sugestão de que os alunos não gostariam tanto assim de matemática mas, em contrapartida, gostavam seguramente de jogar... (ou gostariam antes de brincar?)

Neste enquadramento, a articulação entre a matemática e o jogo emerge como estratégia de sedução dos alunos para uma disciplina que, a fazer fé num dos mais interessantes objetivos elencados (“dar a conhecer uma matemática para além das aulas que possa ser divertida”), parece ser de uma imensa sensaboria em contexto formal de aprendizagem. Este objetivo conduz diretamente ao campo da dicotomia matemática-aborrecida-na-sala-de-aula *versus* matemática-divertida-fora-da-sala-de-aula que, por

sua vez, remete para a já referenciada (cf. p. 39) dicotomia entre matemática escolar (a que, segundo alguns autores, se ensinará) e matemática (que não será ensinada) no ensino básico.

Por que motivo(s) a matemática feita dentro da sala de aula dificilmente desperta o gosto nos alunos? Terá a ver com a rigidez e formalismo do discurso da matemática escolar? “Jogar à/em matemática” fora da sala de aula atrai os alunos para a disciplina? Que aprendizagens fomentam esses jogos? Mais importante ainda, neste vaivém de emoções face à matemática, que percepção da disciplina é construída pelo aluno?

Em primeiro lugar, importa ter presente que jogo não é sinónimo de brincadeira. Todas as crianças gostam de brincar com uma bola, mas nem todas gostam de jogar à bola num grupo e ainda menos de jogar futebol numa aula de Educação Física. Para o aluno com “dois pés esquerdos”, o jogo de futebol na praia entre amigos só irá promover o seu gosto por Educação Física se, espontânea e informalmente, contribuir para um maior domínio da bola que o faça sentir-se seguro nas aulas, perante colegas e professores.

Em matemática, o jogo brincado fora de um contexto de sala de aula, que deu imenso prazer a um aluno com dificuldades, só vai estimular o gosto pela matemática se, implícita e subliminarmente, tiver ajudado a promover aprendizagens informais, estruturantes de futuras aprendizagens formais. Se, pelo contrário, a combinação “jogo+prazer” exclusivamente recreativa não tiver acrescentado quaisquer mais-valias, as inseguranças e o (des)gosto do aluno pela matemática tenderão a manter-se, se não mesmo a agravar-se.

Um segundo ponto que interessa destacar é que, se jogar não é brincar, muito menos o é aprender – nunca esquecendo que de qualquer brincadeira, ainda que meramente recreativa, resultará sempre alguma aprendizagem. A aprendizagem é um processo que exige ser encarado com seriedade e profissionalismo, nomeadamente em contexto formal – o que não quer dizer que não possa ser divertida ou que o jogo não possa ser utilizado como ferramenta de construção ou consolidação de conhecimentos. Mas usar o jogo como instrumento de sedução pode conduzir a um logro pedagógico, seja porque a recreação se sobrepõe e dilui a aprendizagem, seja porque uma excessiva

“curricularização” de conteúdos perverte o próprio conceito de jogo (quem se interessa por jogar ao dominó das equações?...)

Os jogos podem ser importantes elementos mediadores no processo de transição entre contextos de aprendizagem diferenciados:

Muitas vezes, nas aulas nós sentimos que o “espaço do aluno” e o “espaço aula” não se combinam, porque as atividades que lhes propomos não se cruzam no “espaço vida” do aluno, definindo este como a sua história pessoal, o seu modo de pensar e agir habituais, Ora, o jogo faz parte do “espaço vida” de qualquer ser humano (Sá, 1997, p. 8).

A aprendizagem – da matemática ou da “matemática escolar”, é indiferente – pode (e deve) ser divertida, mas só nos conseguimos divertir quando nos sentimos seguros. Enquanto promotores de aprendizagens informais os jogos podem desempenhar um papel relevante no desenvolvimento da autoconfiança necessária à aprendizagem da matemática em contextos formais, na medida em que “ (...) o contexto aluno/ (...) /jogo contém motivações interiores e naturais muito forte para se transformar numa ponte pedagógica entre a aprendizagem e o currículo” (idem, p. 3). Mas porque a motivação e a predisposição só se mantêm quando existe suficiente domínio de pré-requisitos, a utilização do jogo como recurso didático deve ser feita de forma criteriosa e pressupõe a predefinição de uma intencionalidade matemática. Um jogo pode ser proposto tendo como única finalidade o desenvolvimento de atitudes positivas face ao erro; outro jogo pode visar a reflexão sobre a adequação de estratégias e a discussão de estratégias alternativas; ou, através da exploração de padrões e regularidades, um terceiro jogo pode contribuir para o desenvolvimento do cálculo mental, da capacidade de fazer estimativas ou do reconhecimento de figuras geométricas. A clarificação dos objetivos visados permite ao(s) seu(s) mentor(es) a monitorização adequada da situação de jogo e a construção de um ambiente informal onde, sem processos de aprendizagem explícitos, seja impossível não aprender – para que, *a posteriori*, a matemática que se dá a conhecer dentro das salas de aula possa ser, naturalmente, divertida.

3.2. Como se podem caracterizar as atitudes dos encarregados de educação face à matemática?

Face aos resultados da aplicação do IAM.P junto dos encarregados de educação dos alunos do 1º ciclo do AEAS no ano letivo de 2010/2011, podemos afirmar que *a sua atitude face à matemática é globalmente favorável, com predominância de experiências/vivências anteriores positivas e reconhecimento do valor intrínseco da matemática enquanto disciplina.*

A taxa de retorno dos questionários (63,0%) foi significativa e reveladora da disponibilidade de um elevado número de encarregados de educação para colaborar no estudo, bem como da capacidade dos professores na sua mobilização.

Na utilização de uma escala como o IAM.P, não obstante as garantias de anonimato e confidencialidade, importa ter presente uma limitação recorrente: a recolha de informação relativa a atitudes pode levar à produção de respostas “socialmente corretas” que, neste caso, se esperariam tendencialmente favoráveis à matemática. No presente estudo, a atitude globalmente positiva dos encarregados de educação sugerida pelas respostas ao IAM.P parece ser confirmada pela representação da matemática emergente dos dados recolhidos através das entrevistas.

Uma primeira reflexão suscitada pelos processos de validação e aplicação do IAM.P é a diferença entre a sua estrutura fatorial e a estrutura fatorial do inventário que esteve na sua génese, o ATMI de Tapia e Marsh (2010; 2002). Com base no ATMI, os seus autores identificaram quatro fatores estruturantes das atitudes dos alunos face à matemática: autoconfiança, prazer em fazer matemática, motivação para a matemática e valor da matemática. No IAM.P apenas se reteve este último: tal como os alunos, os encarregados de educação reconhecem o valor da matemática enquanto dimensão estruturante da atitude face à disciplina, e a análise dos dados destacou esse valor enquanto dimensão intrínseca à disciplina, independente das experiências/vivências prévias da matemática ou da sua polaridade. No entanto, pelo menos dez anos passados sobre o fim do processo de escolarização formal, para a maioria dos pais a matemática desapareceu do seu quotidiano enquanto disciplina de estudo, pelo que a motivação e o

prazer em fazer matemática perderam naturalmente o seu sentido e diluíram-se enquanto dimensões. Manteve-se, subliminarmente, a autoconfiança, que o tempo e a carga afetiva matizaram sob a forma de vivências e/ou experiências anteriores, polarizando-as positiva ou negativamente.

No que se refere à análise diferenciada dos resultados do *score* IAM.P foram consideradas cinco variáveis sociodemográficas: género, idade, nível de escolaridade, ano de escolaridade frequentado pelos educandos e percepção do desempenho dos respondentes enquanto antigos alunos de matemática.

Não se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre as atitudes dos encarregados de educação em função do seu género, idade ou ano de escolaridade frequentado pelos respetivos educandos. Os dados recolhidos mostraram que:

- os encarregados de educação com nível de escolaridade mais elevado manifestavam uma atitude mais favorável face à matemática e/ou indicavam uma menor incidência de experiências negativas no âmbito desta disciplina;

- os encarregados de educação manifestavam uma atitude face à matemática tanto mais favorável quanto mais positiva a percepção do seu desempenho enquanto antigos alunos desta disciplina.

A análise diferenciada dos resultados do *score* IAM.P segundo a variável género trouxe resultados inesperados. De facto, a revisão da literatura relativa ao papel do género nas atitudes face à matemática, encontrada também por Loos (2003) suscitava a expectativa de uma diferenciação entre atitudes de pais e de mães, que não se verificou nesta população-alvo.

Tendo em conta a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as atitudes dos encarregados de educação segundo o seu nível de escolaridade, poder-se-iam também esperar diferenças em função da idade no caso do padrão de distribuição das habilitações ser o do ensino mínimo obrigatório correspondente a cada faixa etária. Nesse cenário, seria de prever que encarregados de educação mais velhos, com menor escolaridade, tendessem a apresentar atitudes menos favoráveis face à matemática do que encarregados de educação mais novos e mais escolarizados. A pesquisa de uma relação entre as variáveis idade e nível de escolaridade confirmou uma correlação

negativa mas fraca, $r = -.075$ ($p = n.s.$), estatisticamente não significativa. No contexto do padrão de distribuição das habilitações académicas da população inquirida, não se encontraram diferenças estatisticamente significativas da atitude dos encarregados de educação face à matemática em função da idade.

Também não se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre as atitudes dos encarregados de educação em função do ano de escolaridade frequentado pelos seus educandos – resultado previsível, tendo em conta que esta variável incidia apenas sobre o intervalo restrito dos quatro primeiros anos de escolaridade. Poderia ser interessante verificar a manutenção deste resultado no caso de um alargamento do seu âmbito de incidência – por exemplo, aos nove anos do ensino básico.

Previsivelmente, os encarregados de educação com nível de escolaridade mais elevado (ensino secundário e/ou superior) manifestaram uma atitude mais favorável face à matemática do que os encarregados de educação com escolaridade ao nível do ensino básico. Estes, para além de uma atitude menos favorável, indiciavam também uma maior incidência de experiências negativas no âmbito desta disciplina. Considerando o papel segregador da matemática (Matos, 2002) e do (in)sucesso na disciplina na definição de percursos académicos, este resultado suscita imediatamente uma questão: até que ponto a atitude menos favorável face à matemática, por parte dos encarregados de educação menos escolarizados, reflete uma má relação escolar com a disciplina que possa ter condicionado o prosseguimento de estudos?

A perceção do seu próprio desempenho enquanto antigos alunos é a variável mais marcante da atitude destes pais em relação à matemática, tendo-se obtido uma correlação positiva $r = .609$ ($p = .01$). Esta relação recupera a questão da importância dos professores na construção de uma atitude positiva face à matemática, relativamente à qual Loos (2003, pp. 121-122) constatou a existência de quatro situações distintas:

(1) pais e mães com atitudes positivas, associadas a boas experiências com matemática na época de estudantes; (2) pais (predominantemente mães) com atitude negativa e que atribuem claramente a “culpa” aos professores que tiveram na escola”; (3) pais (também predominantemente mães) que assumem não gostar de matemática, mas as respostas indicam não delegar aos antigos professores essa responsabilidade (...); (4) pais (predominantemente pais) que apontam no decorrer das respostas terem sentido falta de

apoio e incentivo por parte dos professores, mas, apesar disso, hoje gostam e se sentem seguros no lidar com a matemática (...).

Em três destes quatro contextos, o professor está na origem de boas ou más experiências com a matemática, vivenciadas pelos pais enquanto alunos, que estarão subjacentes à sua posterior atitude face à matemática. Conhecido o papel das atitudes dos pais no desenvolvimento das atitudes dos filhos, parece cometida aos professores atuais a dupla responsabilidade de desenvolvimento de estratégias de intervenção ao nível dos filhos (na sala de aula) e dos pais (fora dela) de forma a romper um círculo vicioso de posicionamentos negativos face à matemática.

3.3. Como é que professores e encarregados de educação concetualizam o lugar da matemática no conjunto das aprendizagens escolares?

A análise, qualitativa e quantitativa, dos dados das entrevistas realizadas permite concluir que *tanto professores como encarregados de educação estruturam a sua conceção das aprendizagens escolares em torno de dois eixos organizadores que opõem, respetivamente, disciplinas estruturantes a disciplinas de enriquecimento e disciplinas científicas a disciplinas humanísticas. Nesta representação, a matemática define-se como disciplina científica estruturante.*

A análise dos construtos produzidos por professores e encarregados de educação permitiu identificar pontos comuns e aspetos diferenciadores das suas representações, numa dualidade representacional em que se opõe o espaço escolar ao espaço de vida.

3.3.1. Disciplinas estruturantes

Para ambos os grupos, Língua Portuguesa e Matemática são as disciplinas estruturantes de referência. Todos destacam o seu peso curricular: os professores referem que são as “disciplinas mais importantes do currículo”, “com maior carga

horária”, “sérias” ou “socialmente mais valorizadas”; os encarregados de educação acrescentam que “continuam no ensino secundário”, “são “obrigatórias” e se devem “manter no currículo”. São disciplinas “teóricas”, que promovem capacidades cognitivas: “desenvolvem o raciocínio / a mente”, “estimulam o trabalho intelectual” ou, mais prosaicamente, “puxam pela cabeça”. São também disciplinas que mobilizam competências comunicativas, onde “é preciso interpretar textos”, “é preciso ler / escrever”, e que implicam “maior rigor de linguagem” e “mais aprendizagem de vocabulário”.

Para os professores, Língua Portuguesa e Matemática são também as disciplinas que fazem parte do seu quotidiano profissional (porque as lecionam) e, assumidamente, as suas disciplinas favoritas – com larga vantagem para a primeira em detrimento da segunda.

Para os encarregados de educação, as disciplinas estruturantes são ainda disciplinas que “exigem trabalho profissional”: “mais empenho”, “mais envolvimento pessoal na aprendizagem” e “mais concentração”. São disciplinas “difíceis”, que “exigem memorização” e “trabalho”, e onde o “sucesso depende do estudo”. Apesar serem vistas como “pouco motivantes” e “causadoras de *stress*”, são aquelas em que mais se “investe no apoio aos filhos”, por serem as disciplinas “mais importantes para o futuro”. Configura-se assim uma primeira diferença entre as representações dos encarregados de educação e dos professores, já que entre os professores não se encontra nenhuma menção ao grau de dificuldade das disciplinas; também o número e teor das referências destes últimos sugerem menor peso relativo/valoração dos hábitos de trabalho.

Os encarregados de educação fundamentam a relevância das disciplinas estruturantes em argumentos que se prendem com o seu peso no quotidiano e a sua importância futura, nomeadamente ao nível do potencial de empregabilidade. Língua Portuguesa e Matemática, a que acrescentam o Inglês, são as disciplinas “mais úteis na sua vida”, que “usa profissionalmente” ou “mais usa no dia-a-dia”, tanto assim que nelas “investiria para o seu desenvolvimento pessoal”. São as disciplinas “mais importantes para valorização pessoal”, que “mais contribuem para a formação

profissional”, “mais valorizadas no mercado de trabalho”, que propiciam “maior empregabilidade” e, conseqüentemente, “mais importantes para um emprego futuro”.

Encontra-se aqui a diferença mais significativa entre as representações dos dois grupos entrevistados, já que estas duas dimensões das disciplinas estruturantes – importância funcional e relevância futura – estão ausentes dos construtos dos professores. Estes últimos veiculam uma visão essencialmente acadêmica, em que a importância formativa das disciplinas estruturantes parece radicar nas suas características intrínsecas, mais do que nos processos de aprendizagem inerentes, e onde se destaca a motivação pessoal dos professores para a sua lecionação.

Verifica-se assim uma dualidade de posições entre encarregados de educação e professores. Para os primeiros, as disciplinas estruturantes existem dentro e fora da escola; é o reconhecimento da sua importância em contextos não-escolares que legitima o peso curricular atribuído e a imprescindibilidade da sua aprendizagem, por mais difícil, desmotivante, angustiante, contrária que seja à vontade ou à natureza dos filhos. Para os segundos, as disciplinas estruturantes (em particular, a Língua Portuguesa) são uma zona de conforto e surgem confinadas ao espaço escolar – espaço este que, para a maioria, será o único contexto profissional conhecido e o meio onde se movem naturalmente desde tenra idade, em sucessivos *upgrades* de estatuto.

3.3.2. Disciplinas de enriquecimento

Tanto para professores como para encarregados de educação, Educação Musical e Educação Física são as disciplinas de enriquecimento por excelência. Vistas como “práticas” e “lúdicas”, são disciplinas que “podiam ser opcionais” por serem “menos importantes no currículo” e configurarem áreas em que “podemos não ser competentes”. “Culturalmente menos importantes” para os pais, os professores referem o seu “menor valor formativo”.

“Disciplinas de lazer”, a sua presença no quotidiano dos pais é associada à ocupação de tempos livres. Ambos os grupos destacam o papel das disciplinas de

enriquecimento no desenvolvimento da motricidade e no estímulo da criatividade. São disciplinas “dinâmicas”, com uma “estrutura mais flexível”, que “requerem coordenação motora”, “desenvolvem o corpo” e em que “o aluno é mais ativo”. São ainda disciplinas que “estimulam a criatividade” e “admitem improvisado”, mas que também “requerem jeito / vocação / aptidões inatas” apesar de, em geral, serem “menos difíceis para os alunos”.

Três fatores começam por distinguir as representações dos encarregados de educação e dos professores. Ao nível das capacidades de trabalho, os pais assinalam que estas disciplinas “exigem treino / repetição / persistência” e que “promovem o trabalho de grupo”; esta dimensão está ausente das referências dos professores. Os pais parecem também ser mais sensíveis do que os professores à dimensão da gratificação proporcionada por estas disciplinas, referindo que são “relaxantes”, “acalmam” e “promovem bem-estar físico e ambiental”. Por último, os pais destacam o espaço físico, assinalando que são disciplinas em que “se sai da sala de aula”; os professores são omissos em relação a este ponto.

No entanto, a diferença representacional mais interessante entre encarregados de educação e professores situa-se ao nível da motivação. Para os professores, as disciplinas de enriquecimento são as de que “gostavam menos” ou que “menos gostam de lecionar”, afirmações convergentes com a desvalorização do seu peso formativo. Pelo contrário, por parte dos encarregados de educação, são as disciplinas de que pais (e filhos) “gostam mais”. No entanto, esta predileção não afeta nem se reflete na forma como encaram a sua subalternização no plano curricular formal. Com diminuto potencial de empregabilidade, são assumidamente “secundárias” em termos do futuro profissional e pessoal dos filhos, mesmo em situação de possível vocação emergente.

Uma vez mais, professores e pais deixam transparecer posicionamentos distintos: os professores mais centrados no microcosmos escolar, os pais mais reativos à realidade extraescolar.

3.3.3. Disciplinas científicas

Na representação de professores e encarregados de educação, a dimensão mais marcante das disciplinas científicas (Matemática e Ciências da Natureza) é a exigência “de rigor e raciocínio lógico”. As disciplinas científicas são “ciências exatas”, que “estimulam o raciocínio” mas que também são “práticas” na medida em que promovem o saber-fazer.

Quanto ao seu potencial de investigação, os professores referem que são disciplinas “com base experimental”. Os encarregados de educação enriquecem esta definição, assinalando que “colocam desafios de evolução e descoberta”, “usam metodologia científica”, “estimulam a pesquisa” e “desenvolvem-se projetos”.

A já referida dualidade intraescola/extraescola manifesta-se na caracterização dos recursos associados às disciplinas científicas: os professores referem a utilização de “manipulativos” e “instrumentos de medida e desenho”, enquanto para os pais são disciplinas que “precisam de informática” e “usam tecnologia atual”. Também são disciplinas que estão presentes no quotidiano dos pais porque são “mais úteis no dia-a-dia” e no dos professores porque são disciplinas que “leccionam”.

No entanto, é ao nível dos conteúdos que as representações dos dois grupos mais se diferenciam. Compreensivelmente mais orientados para a referenciação e/ou explicitação de conteúdos matemáticos, dada a temática em estudo, os encarregados de educação estruturam a sua perceção das áreas científicas em torno das dimensões numérica, geométrica e algébrica: são disciplinas que “usam números”, “envolvem cálculos”, “usam geometria”, “envolvem medida (rigorosa)”, “usam fórmulas”, “usam modelos de previsão”, “envolvem padrões e regularidades”. Ainda que a dimensão numérica seja a mais relevante, as dimensões geométrica e algébrica apresentam-se com pesos representacionais significativos. Por seu lado, os dizeres dos professores são marcados, de forma inquestionável, pela componente geométrica: são disciplinas em que se “usa geometria”, “usa medidas”, “a geometria é importante”; o número de referências à dimensão numérica é diminuto e a dimensão algébrica é residual. Os

encarregados de educação parecem assim representar a matemática de forma mais complexa e abrangente do que os professores.

A questão que imediatamente se levanta é a do predomínio da dimensão geométrica e subalternização da dimensão numérica na representação dos professores. Este facto poderá relacionar-se com a preferência, assumida e confirmada, de um número assinalável destes professores pela área de humanidades, em particular pela disciplina de Língua Portuguesa. A matemática tende a assumir-se como zona de desconforto, relativamente à qual os professores verbalizam inseguranças científicas e metodológicas, muitas das quais se prendem com o reconhecimento e exploração de padrões e relações numéricas, com o domínio de competências de cálculo mental e com a fundamentação e mobilização de estratégias de cálculo escrito. Acresce a exigência de rigor, que contribui para acentuar eventuais sentimentos de rejeição associados ao formalismo e abstração dos números e operações. Em contrapartida, a geometria parece configurar-se como uma dimensão mais concreta e atrativa: os seus conteúdos são facilmente modelados e visualizados, e (aparentemente) permite uma gestão menos danosa de eventuais abusos de linguagem ou falhas conceituais.

Entre os dizeres dos encarregados de educação também é referida, ainda que pontualmente, a resolução de problemas; os professores são omissos em relação a esta componente. De novo, a representação dos pais parece mais sensível que a dos professores a uma dimensão da matemática com implicações muito significativas no desenvolvimento de competências de vida e de aplicação no quotidiano extraescolar. Esta aparente tendência pode decorrer do facto de a resolução de problemas ser outra das zonas de desconforto recorrentemente referidas pelos professores, em particular no contexto da implementação do novo Programa de Matemática (Ponte et al, 2007) onde os problemas são definidos como situações não rotineiras que constituem desafios para os alunos (e para os docentes...) e em que, frequentemente, podem ser utilizadas várias estratégias e métodos de resolução – e não meros exercícios associados a um enunciado, mais ou menos elaborado, geralmente de resolução mecânica e repetitiva, em que a solução decorre naturalmente da aplicação direta de um algoritmo.

Curiosamente, a forma como os professores entrevistados parecem encarar a matemática no conjunto das aprendizagens escolares é convergente com resultados de um estudo exploratório sobre concepções de professores do 1º ciclo face à matemática, conduzido em Portugal há quase duas décadas (Serrazina, 1993). Revelando algumas contradições relativamente à natureza e aos processos de ensino-aprendizagem da disciplina (nomeadamente a resolução de problemas), a maioria dos professores então inquiridos afirmava a matemática como não sendo a sua disciplina favorita, ninguém a considerava como a mais importante no 1º ciclo (posição atribuída à língua materna por 80% dos respondentes) e quase metade discordava que a matemática fosse importante em termos de empregabilidade futura.

3.3.4. Disciplinas humanísticas

Para os encarregados de educação, as disciplinas humanísticas de referência são as línguas (Português e Inglês), enquanto para os professores também se englobam nesta categoria as expressões e as artes. Daqui decorrem algumas diferenças representacionais expressas nos construtos relativos a cada um dos grupos.

Segundo os encarregados de educação, as línguas são disciplinas “mais concretas” e “teóricas”, “expositivas”, “não experimentais” e “de assimilação de conteúdos”. Centrando-se em “culturas específicas”, promovem “a comunicação interpessoal” e uma “comunicação acessível a um público mais vasto”. São “relaxantes”, “dão prazer e bem-estar” e, como tal, há quem as “não dispense na sua vida pessoal”, “ligadas aos tempos livres” e ao “desenvolvimento de conhecimentos ao longo da vida”, que “gostaria de aprofundar” e “continuar a aprender”.

Os dizeres dos professores diferenciam-se de acordo com as áreas a que se referem e refletem alguma ambivalência, com aproximação às línguas e afastamento das artes/expressões. As línguas, “teóricas” e “preferidas”, associam-se à “comunicação oral” e à “linguagem”, e, quando comparadas com as ciências, apresentam “menor evolução teórica” e “pouco conhecimento inovador”. As artes e expressões, de “matriz

dinâmica” e a exigir “menor investimento pessoal”, estão “menos presentes no cotidiano” e são áreas que “menos gosta de ensinar”.

Encarregados de educação e professores convergem em dois aspetos. Em primeiro lugar, no reconhecimento do papel das disciplinas humanísticas no desenvolvimento emocional e na promoção de relações interpessoais: são disciplinas “de cidadania”, ligadas aos “afetos” e “abertas à relação com os outros”. Em segundo lugar, curiosamente, ambos os grupos referem a importância da sonoridade: são disciplinas “ligadas à audição”, em que “o som é importante” e que podem ser “importantes para a dança”.

Analisando os construtos de pais e professores, a forma como cada um dos grupos caracteriza a dicotomia ciências – humanidades parece reforçar a dualidade de pontos de vista emergente das análises anteriores. Para os pais, num contexto de vida ativa, são disciplinas em que se opõem o saber-fazer prático das ciências ao conhecimento teórico e factual das humanidades, a racionalidade aos afetos, a utilidade prática no quotidiano profissional à componente de lazer no quotidiano pessoal. Para os professores, numa perspectiva mais restrita ao contexto escolar, as humanidades agregam-se às expressões e essa mesma dualidade parece mais marcada pela oposição entre disciplinas que lecionam e que não lecionam.

4. Interrogações e implicações

Retomando a interrogação nuclear que desencadeou este estudo, relativa ao **reconhecimento e/ou valorização das dimensões não-formal e informal da aprendizagem matemática por parte dos atores educativos – escola, professores e famílias**, a análise dos resultados obtidos aponta para as seguintes respostas:

- existe reconhecimento e valorização da dimensão não formal da aprendizagem matemática por parte da escola e dos professores;

- não é evidente o reconhecimento e/ou valorização da dimensão não formal da aprendizagem matemática por parte dos encarregados de educação;

- no contexto da escola, existe reconhecimento pontual, não institucional, da dimensão informal da aprendizagem matemática;

- não é evidente o reconhecimento e/ou valorização da dimensão informal da aprendizagem matemática por parte dos professores;

- existe algum reconhecimento e valorização da dimensão informal da matemática por parte dos encarregados de educação, ainda que não necessariamente da sua aprendizagem nesse contexto.

Estas respostas levantam novas interrogações e inquietações, com implicação a diferentes níveis, como a formação de professores, o envolvimento parental no processo de aprendizagem e, em particular, a relação escola-família no contexto das dimensões não formal e informal da aprendizagem.

Começamos pela relação escola-família e repensemos, em primeiro lugar, a dimensão não formal da aprendizagem. No ano letivo de 2010/2011, os docentes do Agrupamento de Escolas de Águas Santas empenharam-se no desenvolvimento de cerca de quatro dezenas de atividades tendo como público-alvo a comunidade educativa e/ou, especificamente, os encarregados de educação. Atividades como o jornal escolar, festividades (natal, janeiras, carnaval ou dia de reis), comemoração de dias temáticos (da mulher, do pai/mãe, do não-fumador, por exemplo), idas ao teatro, vendas e feiras (dos minerais, do livro), campanhas de solidariedade, mostras de trabalhos, concursos, exposições ou campanhas de educação para a saúde configuram outros tantos contextos de aprendizagem não formal que, simplesmente, não constam dos dizeres ou do padrão representacional dos encarregados de educação entrevistados.

O corpo docente do agrupamento proporcionou ainda muitas mais oportunidades de aprendizagem não formal visando direta e especificamente os alunos: semanas temáticas, torneios, participações em torneios ou olimpíadas das disciplinas, inúmeros projetos multi- e interdisciplinares. Do vasto leque de atividades em que os alunos participaram, e de que certamente falaram em casa, as representações dos encarregados de educação apenas integram uma: as visitas de estudo.

No caso particular da matemática, ao nível das entrevistas, nenhum encarregado de educação referiu a Semana da Matemática, a única atividade no âmbito desta disciplina desenvolvida ao nível do 1º ciclo. Nos momentos de conversa informal anteriores ou posteriores à entrevista, dois encarregados de educação referiram a sua colaboração na construção de materiais manipulativos para o trabalho em sala de aula.

O que se passa para que, de tantas e tão variadas atividades e projetos desenvolvidos pelos docentes no âmbito das várias disciplinas ao longo de um ano letivo, os encarregados de educação apenas retenham as visitas de estudo? É a escola que não divulga eficazmente as suas iniciativas aos seus parceiros educativos naturais, os pais? São as famílias que não guardam memória de atividades que não exijam o seu envolvimento logístico direto? Seja qual for a razão, parece existir um desnível acentuado entre o investimento educativo realizado pelos professores e a sua perceção por parte dos pais, para além de um manifesto subaproveitamento educativo – de recursos humanos e materiais, de contextos de aprendizagem, de oportunidades de encontro, diálogo e acolhimento mútuos.

Importa que as estruturas escolares de coordenação pedagógica reflitam sobre este desencontro e procurem mitigá-lo. Uma estratégia possível poderá ser a concentração de esforços e recursos (humanos e materiais) no desenvolvimento de um menor número de projetos ou atividades, pensados de forma a viabilizar o envolvimento efetivo e eficaz dos encarregados de educação, tanto como parceiros logísticos e/ou operacionais ou apenas como destinatários. Das semanas culturais aos dias das profissões, a imaginação é o limite das hipóteses de rentabilização da disponibilidade e dos saberes dos encarregados de educação.

Ainda no contexto da relação escola-família, situemo-nos, de seguida, no âmbito das aprendizagens informais. No caso particular da matemática, a situação inverte-se relativamente à dimensão não formal: escola e professores parecem não reconhecer espontaneamente a dimensão informal do saber, enquanto encarregados de educação a reconhecem sem necessariamente a valorizar.

A visão predominante da matemática é, inegavelmente, marcada pelo formalismo escolar da disciplina, a que os pais acrescentam a dimensão funcional (calcular, medir). Subjacente, existe uma matemática muito mais subtil e tanto mais relevante quanto impregna e cruza o quotidiano em situações tão banais como consultar um horário, adaptar uma receita, optar por um trajeto alternativo, fazer uma aposta ou jogar dominó. A experiência do trabalho que desenvolvemos no sentido da desocultação da dimensão informal da matemática, no âmbito de ações de formação contínua de professores ou da implementação do projeto “O Sucesso Começa em Casa”, aponta para dois padrões de comportamento distintos: os professores tendem, muito rapidamente, a reconhecê-la e valorizá-la; os pais parecem desconfiar da legitimidade desta matemática comezinha e oferecer alguma resistência quando se trata da sua valorização. Esta intuição é convergente com as observações de Goldman e Booker (2009) sobre a forma como pais e filhos abordavam em conjunto questões de natureza matemática, articulando criativamente estratégias do dia-a-dia e procedimentos formais, sem reconhecer a matemática mobilizada no desenvolvimento e resolução das tarefas.

Na medida em que a valorização das diferentes práticas matemáticas presentes no dia-a-dia, pessoal e profissional, tende a depender do grau de valorização social do contexto em que ocorrem, para Abreu (1995) importa ultrapassar a dicotomia vygostkiana entre conceitos espontâneos, adquiridos através da experiência e inevitavelmente concretos, e conceitos científicos, adquiridos por aprendizagem formal e conducentes a níveis mais elevados de abstração: as experiências matemáticas podem assumir inúmeras formas distintas e todas elas têm implicações no processo de desenvolvimento cognitivo dos sujeitos expostos a essas práticas.

Coloca-se então mais uma questão: como e onde promover o reconhecimento e valorização da dimensão informal da aprendizagem matemática?

No que se refere aos professores, entendemos que a resposta se situa ao nível da formação, inicial e/ou contínua. Entramos assim num domínio altamente complexo, onde muitas vezes se jogam forças e variáveis nem sempre convergentes com os reais interesses e necessidades do sistema educativo, dos (futuros) professores em formação e, em última instância, da aprendizagem matemática dos alunos que lhes competirá ensinar.

Ao estudar o processo de formação num curso de licenciatura em matemática, na Universidade Federal de Minas Gerais, Moreira (2004, p. 178) concluiu que

(...) o conhecimento matemático é trabalhado no processo de formação a partir da perspetiva e dos valores da matemática académica, ignorando-se importantes questões escolares que não se ajustam a essa perspetiva e a esses valores. A implicação imediata do trabalho para o processo de formação de professores refere-se à necessidade de um redimensionamento da formação matemática de modo a equacionar adequadamente os papéis da matemática escolar e da matemática científica nesse processo.

Que consequências decorrem para os futuros professores de uma formação inicial com as características acima referidas? Poloni e Costa (2009) conduziram uma pesquisa com o objetivo de identificar a perceção dos alunos finalistas de um curso de especialização em docência em São Paulo, Brasil, concluindo que, não obstante uma avaliação globalmente positiva, os futuros docentes não se sentiam preparados para lecionar alguns dos conteúdos programáticos, recomendando um maior equilíbrio entre teoria e prática ao longo do curso.

Em contexto de sala de aula, com professores de escolas públicas a frequentar o terceiro ano de um curso de Licenciatura em Pedagogia no Sul da Bahia, Cazorla e Santana (2005, p. 1) verificaram que “no desenvolvimento das sequências didáticas (...) a maioria dos professores desconhece o que é Matemática e sua epistemologia, acreditando que o ensino será bem-sucedido se for contextualizado no cotidiano dos alunos e trabalhar de forma lúdica, utilizando material concreto”. Este estudo concluiu igualmente pela necessidade de construção, por parte dos professores, de um conhecimento matemático mais abrangente que lhes permitisse compreender melhor o seu papel e orientar a sua intervenção didática.

Analisando a realidade da educação matemática em Portugal, Ponte (1992, p. 36) constatava uma “vivência da Matemática muitíssimo pobre por parte dos professores desta disciplina” e destacava a formação como um dos fatores indispensáveis de evolução. Vinte anos passados, com uma história recente de formação a nível nacional no âmbito do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico, a vivência da matemática poderá ter-se enriquecido mas os professores, em particular os do 1º ciclo, continuam a queixar-se de fragilidades que sentem como condicionadoras da sua prática letiva quotidiana. O caminho para a sua colmatação poderá estar não apenas numa articulação adequada entre matemática académica e educação matemática, no quadro de contextos formais de aprendizagem, mas também da integração da dimensão informal da aprendizagem na própria formação, inicial ou contínua, dos professores.

Junto dos pais, há muito afastados da matemática escolar e geralmente inseguros quanto à sua abordagem e à forma como podem apoiar os filhos, é necessário clarificar o entendimento atual das finalidades e conteúdos da educação matemática e, nesse contexto, promover a tomada de consciência do seu próprio nível real de literacia matemática, frequentemente subvalorizado. Importa também dotar as famílias de estratégias e instrumentos de reconhecimento e/ou promoção de contextos de aprendizagem informal em matemática. Este processo pode desenvolver-se de forma direta, através de ações de formação parental, ou indireta, como se fez no Reino Unido com o projeto *IMPACT* (Merttens & Vass, 1993), onde tarefas matemáticas, especificamente concebidas nesse sentido por professores, eram desenvolvidas em casa pelas crianças em conjunto com os pais.

Uma outra questão é a de saber se o envolvimento parental e o reconhecimento/valorização da dimensão informal da matemática contribuem (se sim, em que medida) para a promoção do sucesso escolar em matemática – a interrogação recorrente sobre que pais e que professores “produzem” os melhores alunos.

A literatura revelou-se escassa no que se refere à avaliação quantitativa de projetos de envolvimento parental no âmbito da dimensão informal da matemática. Uma avaliação do projeto *Family Math* (Estados Unidos), conduzida ao longo de dois anos

consecutivos, mostrou que crianças envolvidas neste programa apresentavam resultados mais elevados em testes padronizados, mas apenas dois indicadores se revelaram estatisticamente significativos (Brodsky, Fish & Gross, 1994).

No Reino Unido, o projeto *IMPACT* introduziu mudanças acentuadas no conceito de “trabalhos de casa”, contribuindo para melhorar a atitude e a confiança dos alunos face à matemática, elevar os níveis de desempenho e estimular o diálogo entre a escola e a família (Merttens & Ceri, 1993). Ainda que a adesão dos pais ao projeto não pareça ter dependido do seu nível socioeconómico, a variável “professor” emergiu como fator relevante do seu sucesso, já que se verificou uma relação direta entre o entusiasmo dos professores e o número de famílias envolvidas. A realização conjunta de tarefas matemáticas com os pais, frequentemente incentivada e conduzida mais pelas crianças do que pelos adultos, estimulou a implementação e partilha de tarefas noutras áreas (como as ciências experimentais e as línguas), promoveu um maior envolvimento dos pais nas rotinas diárias das crianças e estimulou uma visão mais realista das capacidades e competências dos filhos. Quanto ao programa *Paired Maths*, as crianças mais novas revelaram progressos assinaláveis, em particular no desempenho em reconhecimento de padrões, ordenação e conservação de quantidades; pais e professores assinalaram também um aumento de autoconfiança das crianças mais velhas na realização de tarefas matemáticas, destacando o seu grau de adesão ao projeto e o desapontamento quando este terminou (Topping & Bamford, 1998).

Consistente com estes resultados, um estudo exploratório mais recente sobre a forma como aprendizagens matemáticas informais podem ajudar a dar sentido às aprendizagens formais (Bonotto, 2005) concluiu que o ambiente informal de ensino-aprendizagem propostos promoveu a compreensão de conceitos e procedimentos. As crianças mobilizaram estratégias diferenciadas, evidenciaram flexibilidade, integraram nos seus raciocínios dados pertinentes decorrentes da sua observação e conhecimento da realidade, e discutiram a plausibilidade dos resultados obtidos.

Ainda que os resultados pareçam sustentar a importância da dimensão informal da aprendizagem na construção de aprendizagens em contexto formal e na promoção do sucesso escolar em matemática, parece-nos importante o desenvolvimento de linhas de

investigação mais robustas sobre esta questão, nomeadamente através de estudos longitudinais que permitam combinar a pesquisa de relações estatisticamente significativas com a recolha intensiva de dados de natureza qualitativa através de, por exemplo, estudos de caso.

No âmbito da construção de uma efetiva parceria educativa entre a escola e a família, um terceiro ponto a suscitar interrogações é a dualidade representacional que emerge das entrevistas realizadas: enredados nas teias do currículo e do espaço escolar, os professores parecem (con)fundir o ecossistema social específico que é escola com a vida; os pais fazem uma clara distinção entre estes dois contextos vivenciais.

Desta forma, quando convergem, por exemplo, na relevância das aprendizagens em matemática e na língua materna, pais e professores estão, seguramente, a utilizar os mesmos significantes com diferentes significados. Ao longo do processo de recolha de dados, as inúmeras interações com pais e professores suscitaram três questões, cuja pertinência sentimos reforçada pelos resultados obtidos:

- (a) do ponto de vista dos professores, o que é importante para os pais no processo de aprendizagem dos filhos?*
- (b) do ponto de vista dos pais, o que é importante para os professores no processo de aprendizagem dos alunos?*
- (c) o padrão representacional dos professores confirmar-se-ia caso estivessem a ser entrevistados na qualidade de pais?*

No âmbito da conceção e desenvolvimento de projetos de envolvimento parental, cuja implementação institucional nos parece indispensável no estado presente da educação e da aprendizagem matemática, entendemos que as três questões acima enunciadas configuram linhas de investigação do maior interesse para a orientação da ação educativa da escola e dos professores.

Em nome das crianças, no estrito respeito pelos papéis cometidos a cada um dos atores educativos no processo de aprendizagem dos mais novos, os pais precisam conhecer melhor a escola e a escola precisa conhecer melhor os pais. Como afirma César (2012, p. 286),

(...) é possível mudar, mas é preciso querer mudar, saber como criar dinâmicas reguladoras Escola/Família e, sobretudo, repensar a distribuição de poder entre os diversos agentes educativos. É preciso ultrapassar os equívocos quanto às expectativas mútuas, conhecer as capacidades e competências de cada um, ver a diferença, nomeadamente cultural, como uma riqueza a explorar e não como um problema, e aproveitar as potencialidades de cada um.

Neste caminho de construção de condições de efetiva colaboração entre a escola e a família, dizem professores que “em muitos casos, o primeiro passo deveria ser dado pela escola” (idem, p. 267). Subscrevemos esta posição, entendendo que o corpo docente enfrenta o desafio da sua transcendência em “artistas sociais” (Wenger, 2009), aprendendo a ensinar os pais a ser escola, uma perspetiva e uma postura necessárias em Portugal.

É na resposta a este desafio que, acreditamos, se irá consolidar o acolhimento mútuo entre a Matemática e a Pedagogia Social, um encontro aparentemente tão improvável quanto inevitável no contexto atual de uma sociedade educativa e educadora, onde a promoção do sucesso escolar em matemática é indissociável da dimensão sociocultural da construção do conhecimento matemático e da convergência de intencionalidades pedagógicas entre a escola e a família.

BIBLIOGRAFIA

- Abreu, G. de (1996). Contexto sócio-culturais e aprendizagem matemática pelas crianças. *Quadrante*, 5 (2), 7 – 21.
- Abreu, G. de (1995). A teoria das representações sociais e a cognição matemática. *Quadrante*, 4 (1), 25 – 41.
- Aharoni, R. (2008). *Aritmética para pais*. Lisboa: Gradiva.
- Aiken, L. (1974). Two scales of attitudes toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5, 67-71.
- Amaro, G. (Coord) (1996). *Semelhanças num contexto de diferenças: Terceiro Estudo Internacional em Matemática e Ciências (TIMSS)*. Lisboa: Ministério da Educação - Instituto de Inovação Educacional.
- Aronson, E., Wilson, T., & Akert, R. (2010). *Social Psychology*. Boston: Prentice Hall.
- Associação de Professores de Matemática e National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Azevedo, J. (2011). *Liberdade e Política Pública de Educação*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Azevedo, J. (2009). A Educação de Todos e ao Longo da Vida e a Regulação Sociocomunitária da Educação. *Cadernos de Pedagogia Social*, 3, 9-34.
- Baptista, I. (2009). Educabilidade e laço social – ética e política de alteridade. In *Actas da Conferência Internacional Novos Desafios Educativos e Cidadania Social*, pp. 15-31. Porto: Universidade Católica Portuguesa.
- Baptista, I. (2008). Pedagogia Social: Uma ciência, um saber profissional, uma filosofia de acção. *Cadernos de Pedagogia Social*, 2, 7-30.
- Baptista, I. (2007). Políticas de alteridade e cidadania solidária – as perguntas da Pedagogia Social. *Cadernos de Pedagogia Social*, 1, 135-151.
- Baptista, I. (2005). *Dar rosto ao futuro: A educação como compromisso ético*. Porto: Profedições.

- Barbosa, L. (2008). *Matemática e cidadania*. [Em linha]. Disponível em: <http://twiki.di.uminho.pt/twiki/pub/Research/Matisse/MatisseEventos/2008-03-26-Anuncio-no-Jornal-ComUM.pdf> [Consultado em 29/01/2012]
- Barros, M. L., Pereira, A I., & Goes, A. R. (2007). *Educar com sucesso – manual para técnicos e pais*. Lisboa: EPIS.
- Baruk, S. (1973). *Echec et maths*. Paris: Seuil.
- Belo, M. (2012). Pai, Mãe versus Parentalidade. In *Atas do 1º Congresso Internacional de Parentalidade do IPNP*, pp. 18-23. Porto: Instituto de Psicologia e Neuropsicologia do Porto, Porto
- Benjamin, H. R. W. (2004; 1939). *The Saber-Tooth Curriculum, Including Other Lectures in the History of Paleolithic Education*. New York: McGraw-Hill.
- Bjorklund, D. F., Hubertz, M. J., & Reubens, A. C. (2004). Young children's arithmetic strategies in social context: How parents contribute to children's strategy development while playing games. *International Journal of Behavioral Development*, 28 (4), 347-357.
- Bonotto, C. (2005). How Informal Out-of-School Mathematics Can Help Students Make Sense of Formal In-School Mathematics: The Case of Multiplying by Decimal Numbers. *Mathematical Thinking and Learning*, 7 (4), 313-344.
- Bouchev, H. A. (2004). Parents, teachers and Peers: Discrepant or Complementary Achievement Socializers? *New Directions for Child and Adolescent Development*, 106, 35-53.
- Brandão, P. S. S. (2007). A Pedagogia Social, uma antropologia da proximidade, alteridade e serviço. *Cadernos de Pedagogia Social*, 1, 105-115.
- Bratton, J., Quintos, B., & Civil, M. (2004). Collaboration between researchers and parents for the improvement of mathematics education. *Paper presented at the 1st Annual Binational Symposium of Education Researchers, Mexico City (Mexico)*.
- Brito, M. R. F. (1998). Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à matemática. *Zetetike*, 6 (9), 109-162.
- Brodsky, S., Fish, M., & Gross, A. (1994). *An Urban Family Math Collaborative*. New York: Center for Advanced Study in Education, City University of New York

- Caride, J. A. (2004). *Las fronteras de la Pedagogía Social*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Carneiro, R. (2004). *A Educação Primeiro*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Carneiro, R. (2003). Do sentido e da aprendizagem. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, 2, 109-123.
- Carneiro, R. (2001). *Fundamentos da Educação e da Aprendizagem – 21 ensaios para o século 21*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Carvalho, A. D. (2008). Estatuto antropológico e limiares epistemológicos da educação social. *Cadernos de Pedagogia Social*, 2, 31-43
- Carvalho, A. D., & Baptista, I. (2004). *Educação Social – Fundamentos e estratégias*. Porto: Porto Editora.
- Cazorla, I. M., Silva, C. B., Vendramini, C., & Brito, M. R. F. (1999). Adaptação e Validação de uma Escala de Atitudes em Relação à Estatística. In *Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI"*, pp. 45-57. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
- Cazorla, I. M., & Santana, E. R. S. (2005). Concepções, atitudes e crenças em relação à matemática na formação do professor da educação básica. In *Anais Eletrônicos da 28ª Reunião Anual da ANPED*. [Em linha]. Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_28/concepcoes.pdf [Consultado em 28/07/2012].
- César, M. (2012). O papel das famílias nos processos de aprendizagem matemática dos alunos: caminhos para a inclusão ou retratos de formas (subtis) de exclusão? *Interacções*, 20, 255-292.
- Chamberlin, S. A. (2010). A review of Instruments Created to Assess Affect in Mathematics. *Journal of Mathematics Education*, 3 (1), 167-182.
- Civil, M., & Bernier, E. (2006). Exploring Images of Parental Participation in Mathematics Education: Challenges and Possibilities. *Mathematical Thinking and Learning*, 8 (3), 309–330.
- Comissão das Comunidades Europeias (2000). *Memorando sobre Aprendizagem ao Longo da Vida*. Bruxelas: CCE.

- Conselho da Europa (2008). *Towards an active, fair and socially cohesive Europe*. Strasbourg: CE.
- Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais* (2001). Lisboa: Ministério da Educação.
- Declaração Universal dos Direitos Humanos [Em linha]. Disponível em: <http://www.dre.pt/comum/html/legis/dudh.html> [Consultado em 29/09/2010].
- D'Ambrosio, U. (1985). *Socio-cultural bases for Mathematical education*. Campinas: Unicamp.
- D'Ambrosio, U. (1986). *Da realidade à ação – Reflexões sobre Educação (e) Matemática*. São Paulo: Summus Editorial.
- Dehaene, S. (1997). *La bosse des maths*. Paris: Odile Jacob.
- Delors, J. (Coord.) (1996). *Educação – Um tesouro a descobrir*. Porto: Edições ASA.
- Department for Education and Skills (2007). *Care Matters – Time for Change*. London: Crown Copyright.
- Department for Innovation, Universities and Skills (2009). *The Learning Revolution*. London: Crown Copyright.
- Devlin, K. (2002). *Matemática: A ciência dos padrões*. Porto: Porto Editora.
- Durkheim, E. (1898). Représentations individuelles et representations collectives. In E. Durkheim (1974), *Sociologie et philosophie*. Paris: P.U.F.
- Eccles-Parsons, J., Adler, T., & Kaczala, C. M. (1982). Socialization of Achievement Attitudes and Beliefs: Parental Influences. *Child Development*, 53 (2), 310-321.
- Faure, E. (1972). *Aprender a Ser*. Lisboa: Livraria Bertrand.
- Fennema, E., & Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes towards the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7, 324-326.
- Fernandes, E. M. (2001). Grelha de Repertório. In E. M. Fernandes, & L. S. Almeida (Eds.), *Métodos e Técnicas de Avaliação – Contributos para a prática e investigação psicológicas* (pp. 77-108). Braga: Universidade do Minho/CEEP.

- Fernandes, E. M., & Maia, A. (2001). Grounded theory. In E. M. Fernandes, & L. S. Almeida (Eds.), *Métodos e Técnicas de Avaliação – Contributos para a prática e investigação psicológicas* (pp. 77-108). Braga: Universidade do Minho/CEEP
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS*. London: SAGE.
- Fisch, S.M., Lesh, R., Motoki, E., Crespo, S., & Melfi, V. (2009). Mathematical problem solving in children's online gameplay. *Poster presented at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development, Denver, CO, USA.*
- Fosnot, C.T., & Dolk, M. (2001). *Young Mathematicians at work: constructing number sense, addition and subtraction*. Portsmouth: Heinemann.
- Fransella, F., Bell, R., & Bannister, D. (2004). *A Manual for Repertory Grid Technique*. Chichester: Wiley.
- Freire, T., & Almeida, L. S. (2001). Escalas de Avaliação: Construção e Validação. In E. M. Fernandes, & L. S. Almeida (Eds.), *Métodos e Técnicas de Avaliação – Contributos para a prática e investigação psicológicas* (pp. 109-128). Braga: Universidade do Minho/CEEP.
- Frome, P. M., & Eccles, J. S. (1998). Parents' influence on children's achievement-related perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74 (2), 435-452.
- Gabinete de Avaliação Educacional (2010). *Projecto Testes Intermédios – Relatório 2010*. Lisboa: Gave.
- Galindo, C., & Sheldon, S.B. (2012). School and Home Connections and Children's Kindergarten Achievement Gains: The Mediating Role of Family Involvement. *Early Childhood Research Quarterly*, 27 (1), 90-103.
- Gibran, K. (s.d.). *O Profeta*. [Em linha]. Disponível em: <http://www.clube-positivo.com/biblioteca/pdf/profeta.pdf>. [Consultado em 19/02/2012].
- Goldman, S., & Booker, A. (2009). Making Math a Definition of the Situation: Families as Sites for Mathematical Practices. *Anthropology e Education Quarterly*, 40 (4), 369-387.
- González-Pienda, J. A., Núñez Perez, J. C., Solano Pizarro, P., Rosário, P., Mourão, R., Soares, S., Silva, E., & Valle, A. (2007). Atitudes face à Matemática e rendimento

- escolar no Sistema Educativo Espanhol. *Psicologia: teoria, investigação e prática*, 12 (1), 151-160.
- Graça, M., & Moreira, M. A. (2004). Representações Sociais Sobre a Matemática, Seu Ensino e Aprendizagem: um Estudo com Professores do Ensino Secundário. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 4 (3), 41-73.
- Grice, J. (2008). *Idiogrid Manual*. [Em linha]. Disponível em: file:///C:/Program%20Files/Idiogrid_24/Help/Idiogrid_Manual.html#Section2. [Consultado em 19/02/2012].
- Grilo, E. M. (2010). *Se Não Estudas, Estás Tramado*. Lisboa: Tinta da China.
- Guillen. M. (2000). *Cinco Equações Que Mudaram o Mundo*. Lisboa: Gradiva.
- Hannula, M. (2002). Attitude towards Mathematics: emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 25-46.
- Hannula, M.S. (1998). Changes of beliefs and attitudes. In E. Pekhonen e G. Törner (Eds.), *The State-of-Art in Mathematics Related Beliefs Research: Results of the MAVI Activities. Research report 184* (pp 198-222). Helsinki: University of Helsinki / Department of teacher education.
- Howarth, C. (2006) How social representations of attitudes have informed attitude theories: the consensual and the reified. *Theory and psychology*, 16 (5). 691-714.
- Jacobs, J. E., & Bleeker, M. M. (2004). Girls' and Boys' Developing Interests in Math and Science: Do Parents Matter? *New Directions for Child and Adolescent Development*, 106, 5-21.
- Jankowicz, D. (2004). *The Easy Guide to Repertory Grids*. Chichester: Wiley.
- Jodelet, D. (1993) (Ed.). *Les représentations sociales*. Paris: P.U.F.
- Kelly, G. (1955). *The psychology of personal constructs*. New York: Norton.
- Klein, J. A. (2006). *A representação social sobre a matemática de professoras da educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental de escolas da rede municipal de Itajaí – SC*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Itajaí.
- Leal, L., & Fagerlin, I. (1981). *Ensino Secundário Unificado. A Aprendizagem da Matemática - Influências da Escola e da Família - 7º, 8º e 9º anos de escolaridade de 1977 a 1979*. Lisboa: M. E. C. – G. E. P. E.

- LeFevre, J. A., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kamawa, D., & Bisanz, J. (2009). Home Numeracy Experiences and Children's Math Performance in the Early School Years. *Canadian Journal of Behavioural Science, 41* (2), 55-66.
- Libertus, M. E., Feigenson, L., & Halberda, J. (2011). Preschool acuity of the approximate number system correlates with school math ability. *Developmental Science, 16* (6), 1292-1300.
- Loos, H. (2003). *Atitude e desempenho em Matemática, crenças auto-referenciadas e família: uma path-analysis*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas.
- Marques, F. M. F., & Lima, L. N. (2012). Crianças a tempo inteiro com pais a tempo parcial: a perceção da segurança da vinculação em crianças filhas de pais divorciados. In *Atas do 1º Congresso Internacional de Parentalidade do IPNP*, pp. 111-118. Porto: Instituto de Psicologia e Neuropsicologia do Porto, Porto
- Matos, J. F. (2002). Educação matemática e cidadania. *Quadrante, 11* (1), 1-6.
- Medel-Añonuevo, C. (Ed.) (2002). *Integrating Lifelong Learning Perspectives*. Hamburgo: UNESCO – Institute for Education.
- Merttens, R., & Morgan, C. (1993). Parental Involvement in mathematics: the home as a social factor. *Paper presented at the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics, Ithaca, NY, USA*.
- Merttens, R., & Vass, J. (eds.) (1993). *Partnerships in Mathematics: Parents and Schools – The IMPACT Project*. London e Washington DC: Falmer Press.
- Ministério da Educação (2010). *Programa Educação 2015*. Lisboa: ME.
- Ministério da Educação – DGIDC (2006). *Plano de Acção para a Matemática* [Em linha]. Disponível em http://sitio.dgfdc.min-edu.pt/matematica/Paginas/Plano-Accao_Matematica.aspx [Consultado em 04/05/2012]
- Monteiro, C., & Gomes, J. T. (2002). O papel da família nas aprendizagens escolares básicas da matemática. In D. Moreira, C. Lopes, I. Oliveira, J. M. Matos, & L. Vicente (Eds.), *Matemática e comunidades: A diversidade social no ensino-aprendizagem da matemática* (pp. 143-150). Lisboa: SEM-SPCE & IIE.

- Moraes, J. F. D. (2008). Atitudes em relação à matemática: um estudo transversal com alunos da educação básica de escolas públicas do estado do Rio Grande do Sul. [Em linha]. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/24JOaOFELIZDUARTE.pdf> [Consultado em 06/06/2012]
- Moreira, D. (2003). A Matemática na educação familiar: Memórias escolares, ideias sobre a Matemática e relação educativa em grupos domésticos de baixa escolaridade. *Quadrante*, 12 (2), 3-23.
- Moreira, P. C. (2004). *O conhecimento matemático do professor: formação na licenciatura e prática docente na escola básica*. Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Morin, E. (1990). *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Morin, E. (2000). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. UNESCO – Cortez Editora: São Paulo.
- Moscovici, S. (1981). On Social Representations. In J.P. Forgas (Ed.), *Social Cognition: Perspectives on Everyday understanding* (pp. 181-209). London: Academic Press.
- Mueller, M., & Maher, C. (2009). Learning to Reason in an Informal Math After-School Program. *Mathematics Education Research Journal*, 21 (3), 7-35.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM.
- Nimier, J. (1988a). *Les Modes des Relations aux Mathématiques*. Paris: Méridiens Klincksieck.
- Nimier, J. (1988b). *Mathématiques et affectivité*. Paris: Stock.
- Nóvoa, A. (2009). *Professores – Imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa.
- O’Toole, S., & Abreu, G. de (2005). Parents’ past experiences as a mediational tool for understanding their child’s current mathematical learning. *European Journal of Psychology of Education*, XX (1), 75-89.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms – Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.

- Passos, C. L. B. (1995). *As representações matemáticas dos alunos do curso de Magistério e suas possíveis transformações: uma dimensão axiológica*. Dissertação de Mestrado, não publicada, Universidade Estadual de Campinas.
- Paula, K. (2008). *A família, o desenvolvimento das atitudes em relação a matemática e a crença de auto-eficácia*. Dissertação de Mestrado em Psicologia Educacional não publicada, Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.
- Peres, M. J. (1995). *Representações Sociais da Avaliação – O ponto de vista dos alunos de quatro escolas da Grande Lisboa*. Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação (área de Formação Pessoal e Social) não publicada, Universidade Católica Portuguesa.
- Pinto, C., Carneiro, M., & Frade, J. (2012). A parentalidade na contemporaneidade: necessidades dos pais. In *Atas do 1º Congresso Internacional de Parentalidade do IPNP*, pp. 89-96. Porto: Instituto de Psicologia e Neuropsicologia do Porto, Porto
- Poloni, M. Y., & Costa, N. M. L. (2009). A formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma pesquisa sobre percepções dos concluintes de cursos de pedagogia. *Comunicação apresentada no VI Congresso Ibero-americano de Educación Matemática, Universidad de Los Lagos, Chile*.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H. M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. G., & Oliveira, P. A. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação / DGIDC.
- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In J.P. Ponte (Ed.) (1992). *Educação matemática: Temas de investigação* (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Powell, A. B., Maher, C. A., & Alston, A. S. (2004). Ideas, Sense Making, and the Early Development of Reasoning in an Informal Mathematics Setting. *Paper presented at the annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Toronto, Ontario, Canada*.

- Pratt, M. W., Green, D., MacVicar, J., & Bountrogianni, M. (1992). The mathematical parent: Parental scaffolding, parent style, and learning outcomes in long division mathematics homework. *Journal of Applied Developmental Psychology, 13*, 17-34.
- Procheira, R. M., & Cordeiro, M. H. (2009). Representações sociais de matemática: um estudo com alunos do ensino médio do SENAI de Itajaí – SC. *Comunicação apresentada no IX Congresso Nacional de Educação / III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil.*
- Quintana Cabanas, J. M. (2000). *Pedagogía Social*. Madrid: Dykinson.
- Ramalho, G. (1994) *As nossas crianças e a Matemática, caracterização dos alunos portugueses no "Second International Assessment of Educational Progress"*. Lisboa: M. E. - Departamento de Programação e Gestão Financeira.
- Ramos, M. (2004), *Matemática: A Bela ou o Monstro? Contributos para uma Análise das Representações Sociais da Matemática dos Alunos do 9.º ano de Escolaridade*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Rigo, M., & Figueras, O. (2004). Is there “continuity” between the mathematical activities practiced by mathematicians and the ones performed in informal contexts? *Paper presented at the annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Toronto, Ontario, Canada.*
- Robalo, J., & Grosso, C. (2011). *Matemática em família*. Porto: Porto Editora e EPIS.
- Roloff, M. (2009). *Representações sociais da Matemática: um estudo com alunos da educação de jovens e adultos*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, não publicada, Universidade do Vale do Itajaí.
- Sá, A. J. C. (1997). *A Aprendizagem da Matemática e o Jogo*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Sales, F. L., & Sales, L. C. (2002). As representações sociais da matemática. [Em linha]. Disponível em http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2002/GT.16/GT16_6_2002.pdf [Consultado em 08/06/2012].

- Santiago, P., Donaldson, G., Looney, A., & Nusche, D. (2012). *OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education: Portugal 2012*. OECD: OECD Publishing.
- Santos, F. L. F. (2008). *A Matemática e o Jogo – Influência no rendimento escolar*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, não publicada, Universidade Nova de Lisboa.
- Schleppegrell, M. (2007). The Linguistic Challenges of Mathematics Teaching and Learning: A Research Review. *Reading e Writing Quarterly*, 23 (2), 139-159.
- Serrazina, M. L. (1993). Concepções dos professores do 1º Ciclo relativamente à Matemática e práticas de sala de aula. *Quadrante*, 2 (1), 127-138
- Serres, M. (1993). *O Terceiro Instruído*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Sheldon, S. B., & Epstein, J. L. (2005). Involvement counts: Family and community partnerships and mathematics achievement. *The Journal of Educational Research*, 98 (4), 196-207.
- Sheldon, S. B., Epstein, J. L., & Galindo, C. L. (2010). Not Just Numbers: Creating a Partnership Climate to Improve Math Proficiency in Schools. *Leadership and Policy in Schools*, 9 (1), 27-48.
- Silva, P., Monteiro, C., & Moreira, D. (2002). Matemática - Escola - Família, que relações? In D. Moreira, C. Lopes, I. Oliveira, J. M. Matos, & L. Vicente (Eds.), *Matemática e comunidades: A diversidade social no ensino-aprendizagem da matemática* (pp. 125-141). Lisboa: SEM-SPCE & IIE.
- Silva, V. L. R. (2004). A contextualização e a valorização da matemática: representações sociais de alunos do ensino médio. *Anais do VIII ENEM, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil*.
- Soares, C. C. S. (2011). *Olhares para a matemática depois de um processo de RVCC*. Trabalho de projeto do ciclo de estudos conducentes ao grau de mestre em Ciências da Educação, não publicado, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Soczka, L. (1990). *Transição escolar, identidade e comparação social em dois grupos de um bairro degradado*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

- Soczka, L. (1988). *Representações sociais, relações intergrupos e identidade profissional dos psicólogos*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- Sousa, D. (2008). *How the brain learns Mathematics*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Tapia, M., & Marsh II, G. E. (2010). An Instrument to Measure Mathematics Attitudes. *Exchange Organizational Behavior Teaching Journal*, 8 (2), 1-6.
- Tapia, M., & Marsh II, G. E. (2002). Confirmatory Factor Analysis of the Attitude Toward Mathematics Inventory. *Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Chattanooga, Tennessee, U.S.A.*
- Topping, K., & Bamford, J. (1998). *The Paired Maths Handbook – Parental Involvement and Peer Tutoring in Mathematics*. London: David Fulton Publishers.
- Universidade do Porto (2012). *Sumário analítico do Percurso dos estudantes admitidos na Universidade do Porto em 2008/2009, pelo regime geral*. Porto: Reitoria da Universidade.
- Utsumi, M. C., & Lima, R. C. P. (1999). Atitudes e representações de alunas de pedagogia em relação à matemática [Em linha]. Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_29/atitudes.pdf [Consultado em 06/06/2012]
- Vala, J. (1993). Representações sociais – para uma psicologia social do pensamento social. In J. Vala, & M. B. Monteiro (coords.), *Psicologia social* (pp. 353-384). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Vergani, T. (1993). *Um horizonte de possíveis sobre uma educação matemática viva e globalizante*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Wenger, E. (2009). Social learning capacity – four essays on innovation and learning in social systems. *Sociedade e Trabalho Booklets*, 12, 15-35.
- Zack, V. (1999). Everyday and Mathematical Language in Children's Argumentation about Proof. *Educational Review*, 51 (2), 129-146.
- Zhou, X., Huang, J., Wang, Z., Wang, B., Zhao, Z., Yang, L., & Yang, Z. (2006). Parent-child interaction and children's number learning. *Early Child Development and Care*, 176 (7), 763-775.

ANEXO A

Distribuição da população escolar do 1º ciclo do Agrupamento de Escolas de Águas Santas no ano letivo 2010 / 2011

Escola	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano	
	Nº turmas	Nº alunos	Nº turmas	Nº alunos	Nº turmas	Nº alunos	Nº turmas	Nº alunos
EB1 dos Moutidos	2	44	3	66	2	47	3	69
EB1 do Corim	1	23	3	66	2	44	2	46
Centro Escolar da Gandra	3	57	1	23	2	40	1	23
EB1 de Cristal	1	15	1	17	1	19	1	17
EB1 da Pícuca	2	46	1	22	1	24	1	23
EB1 da Granja	---	---	1	19	1	19	1	25
Total	9	185	10	213	9	193	9	203

Número total de turmas / professores: 37

Número total de alunos: 794

ANEXO B

Autorização e esclarecimentos para uso do ATMI

From: Maria João Peres [mj.peres@netcabo.pt]
Sent: Saturday, December 04, 2010 1:29 PM
To: Tapia, Martha
Subject: Permission to use ATMI

Dear Dr. Tapia

My name is Maria Peres. I am a Portuguese secondary maths teacher, teacher trainer and a PhD student at the Catholic University, Porto.

I mailed you a week ago (2010.11.26) as, for PhD research purposes which can be acknowledge by my supervisors, I'm very interested in using the ATMI as a support for the development and validation of a scale of parents' attitudes towards maths. May I have your permission to do it? If so, under which conditions?

Sincerely yours,
Maria Peres

De: Tapia, Martha [mtapia@berry.edu]
Enviado: segunda-feira, 6 de Dezembro de 2010 05:30
Para: Maria João Peres
Assunto:RE: Permission to use ATMI
Anexos: ATMI Instrument 40.pdf

Dear Maria,

I am attaching the file of the Attitudes Toward Mathematics Inventory (ATMI). If this is the same ATMI you are using, please let me know. If you have any questions, do not hesitate to ask me.

Sincerely,
Martha Tapia

Martha Tapia, Ph.D.
Associate Professor
Department of Mathematics and Computer Science Berry College P.O. Box
495014 Mount Berry, GA 30149-5014

From: Maria João Peres [mj.peres@netcabo.pt]
Sent: Sunday, January 23, 2011 5:53 AM
To: Tapia, Martha
Cc: 'Pedro Dias'
Subject: ATMI - Portuguese translation and validation

Dear Dr. Tapia,

My PhD project involving the Portuguese translation of your ATMI has just been formally approved and therefore I have to bother you with a further request: can you provide me with the full distribution of the item numbers/content by factor? Your 2004 paper (AN INSTRUMENT TO MEASURE MATHEMATICS ATTITUDES, Academic Exchange Quartely) only lists a sample on Table 2. I tried to figure out the rest myself but, of course, need to make sure it's correct!

It goes without saying you'll have full notice of any results I get from using ATMI in my research and that you'll be fully and adequately refered.

Sincerely,

Maria Peres

De: Tapia, Martha [mtapia@berry.edu]

Enviado: segunda-feira, 31 de Janeiro de 2011 04:32

Para: Maria João Peres

Assunto: RE: ATMI - Portuguese translation and validation

Maria,

This is what you need.

Scoring Key

The following items are reversed: 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 25 & 28.

For your analysis, use the formula e.g $it_{12} = 6 - it_{12}$ to get the correct value.

Subscales

Self-confidence: Items 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 & 40

Value: Items 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 35, 36 & 39

Enjoyment: Items 3, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 37 & 38

Motivation: Items 23, 28, 32, 33 & 34

Hope this helps,

Martha Tapia

Martha Tapia, Ph.D.

Associate Professor

Department of Mathematics and Computer Science Berry College P.O. Box

495014 Mount Berry, GA 30149-5014

ANEXO C

Declaração de consentimento informado – Encarregados de Educação



DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Tendo sido convidado(a) a participar no estudo "O Sucesso Começa em Casa – Matemática entre a Escola e a Vida" desenvolvido por Maria João Peres, no âmbito do seu projecto de doutoramento em Ciências de Educação – área de especialização de Pedagogia Social, na Universidade Católica Portuguesa, confirmo que fui informado(a) de que:

1. O estudo implica a recolha de dados através da aplicação de uma grelha de repertório sobre o lugar da Matemática no conjunto das aprendizagens escolares e de uma escala de atitudes face à Matemática, processo com uma duração média prevista de 40 (quarenta) minutos;
2. O desenvolvimento deste projecto e a recolha de dados no Agrupamento de Escolas de Águas Santas são do conhecimento e foram previamente autorizados pela respectiva Direcção;
3. A minha decisão de participação é inteiramente voluntária;
4. Tenho o direito de suspender e/ou recusar essa participação em qualquer ocasião e sem com isso sofrer qualquer prejuízo;
5. A minha identidade permanecerá confidencial, nos termos exigido por lei;
6. A investigadora responsável pelo estudo está disponível para responder a quaisquer dúvidas e/ou prestar esclarecimentos através do telemóvel com o número 962367326 ou do endereço mj.peres@ucp.pt.

Nestas condições, declaro que aceito participar no estudo acima referido e que autorizo a posterior utilização dos dados recolhidos para publicação científica.

Águas Santas, _____ de _____ de 2011.

Assinatura _____

CÓDIGO DO PARTICIPANTE

E.

Declaração de consentimento informado – Professores



DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Tendo sido convidado(a) a participar no estudo "O Sucesso Começa em Casa – Matemática entre a Escola e a Vida" desenvolvido por Maria João Peres no âmbito do seu projecto de doutoramento em Ciências de Educação – área de especialização de Pedagogia Social, na Universidade Católica Portuguesa, confirmo que fui informado(a) de que:

1. O estudo implica a recolha de dados através da aplicação de uma grelha de repertório sobre o lugar da Matemática no conjunto das aprendizagens, processo com uma duração média prevista de 40 (quarenta) minutos;
2. O desenvolvimento deste projecto e a recolha de dados no Agrupamento de Escolas de Águas Santas são do conhecimento e foram previamente autorizados pela respectiva Direcção;
3. A minha decisão de participação é inteiramente voluntária;
4. Tenho o direito de suspender e/ou recusar essa participação em qualquer ocasião e sem com isso sofrer qualquer prejuízo;
5. A minha identidade permanecerá confidencial, nos termos exigido por lei;
6. A investigadora responsável pelo estudo está disponível para responder a quaisquer dúvidas e/ou prestar esclarecimentos através do telemóvel com o número 962367326 ou do endereço mj.peres@ucp.pt.

Nestas condições, declaro que aceito participar no estudo acima referido e que autorizo a posterior utilização dos dados recolhidos para publicação científica.

Águas Santas, _____ de _____ de 2011.

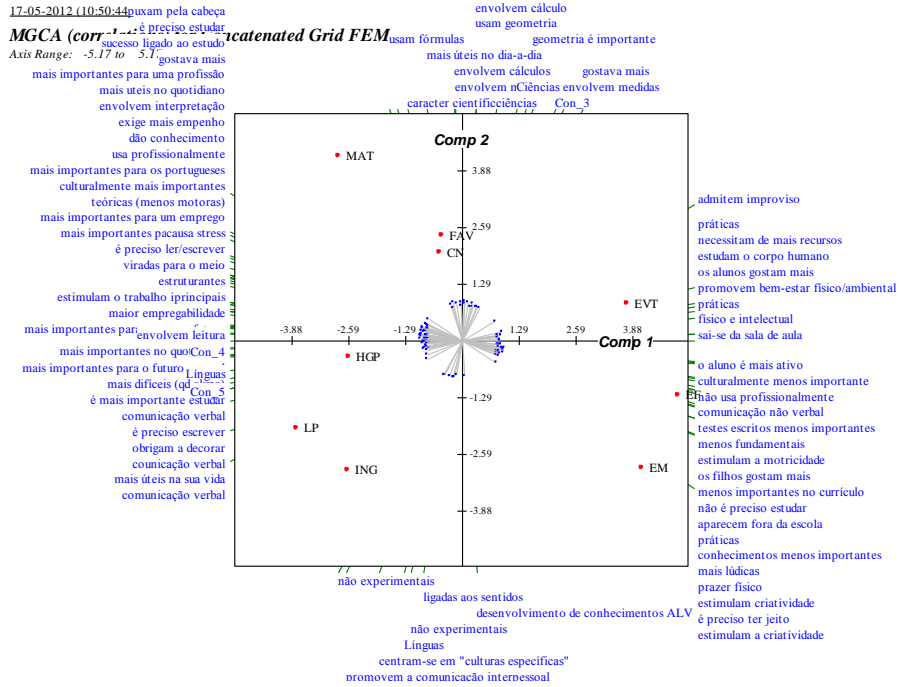
Assinatura _____

CÓDIGO DO PARTICIPANTE

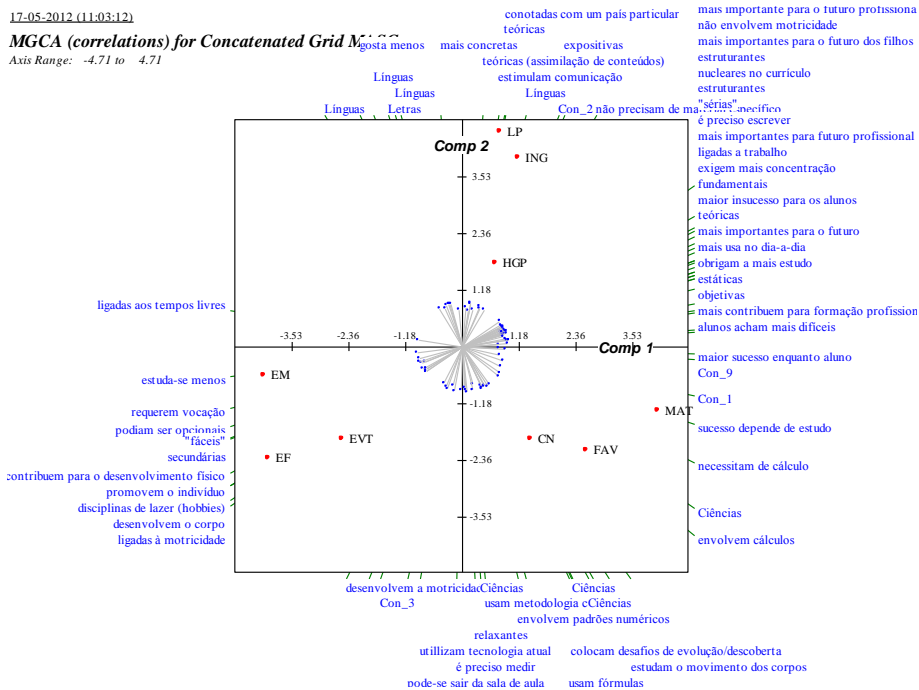
P

--	--	--	--

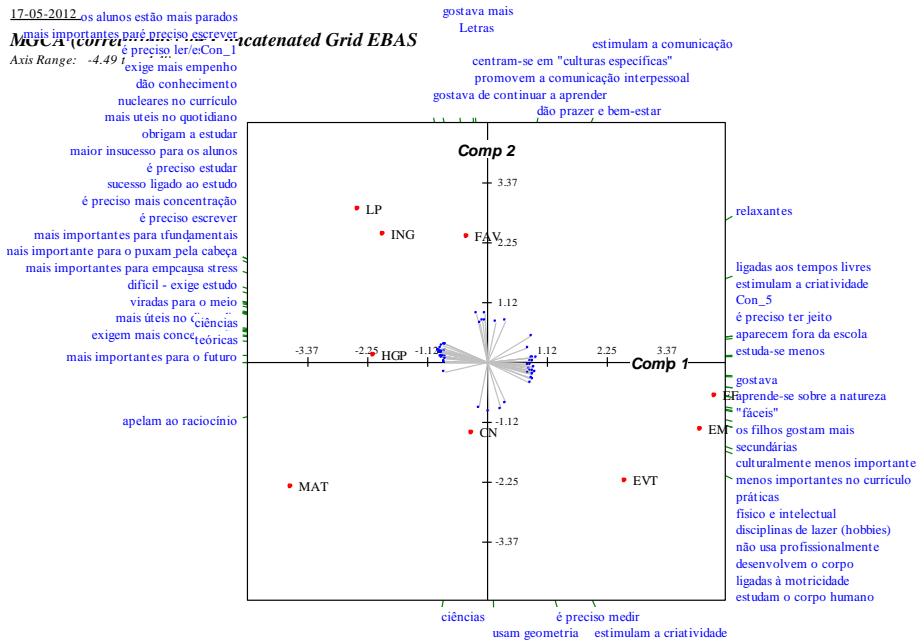
ANEXO D



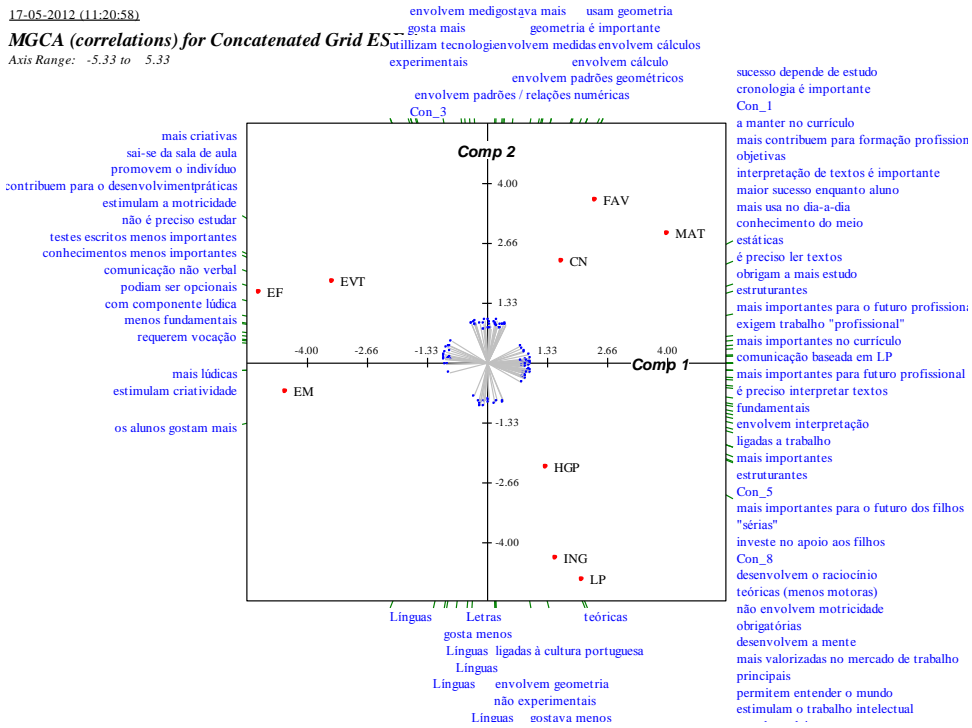
Plano fatorial A: Sexo feminino (N = 30)



Plano fatorial B: Sexo masculino (N = 26)



Plano fatorial C: Com escolaridade igual ou inferior ao 9º ano (N = 21)

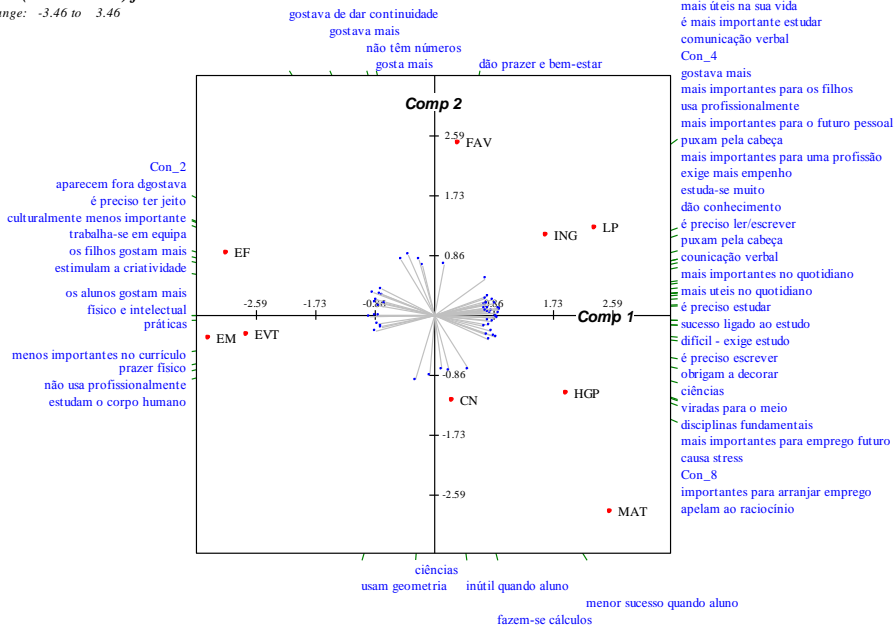


Plano fatorial D: Com escolaridade superior ao 9º ano (N = 35)

14-05-2012 (13:05:41)

MGCA (correlations) for Concatenated Grid F.EB

Axis Range: -3.46 to 3.46

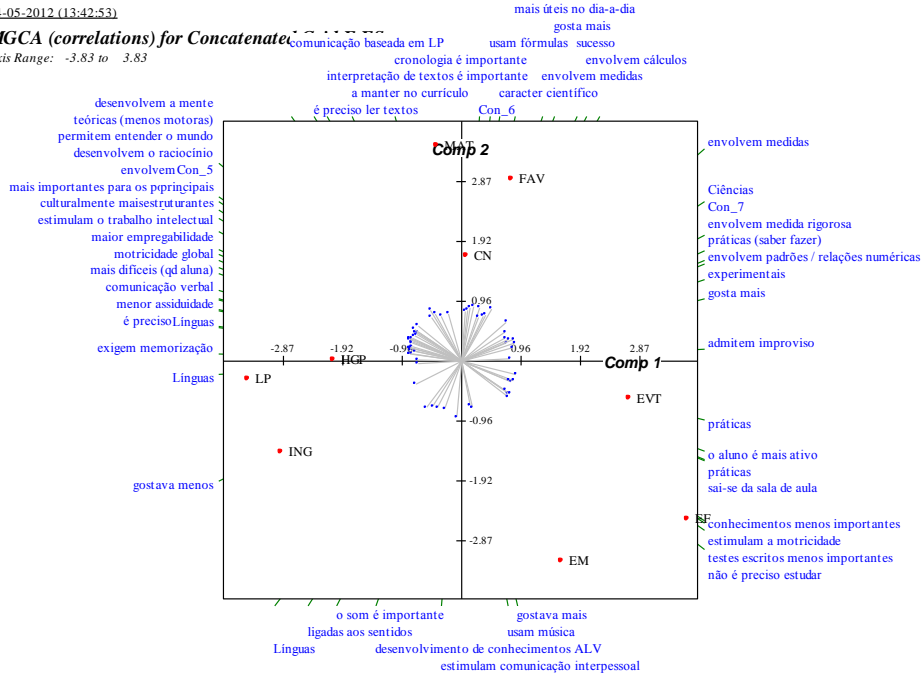


Plano fatorial E: Sexo feminino, com escolaridade igual ou inferior ao 9º ano (N = 12)

14-05-2012 (13:42:53)

MGCA (correlations) for Concatenated Grid F.EB

Axis Range: -3.83 to 3.83

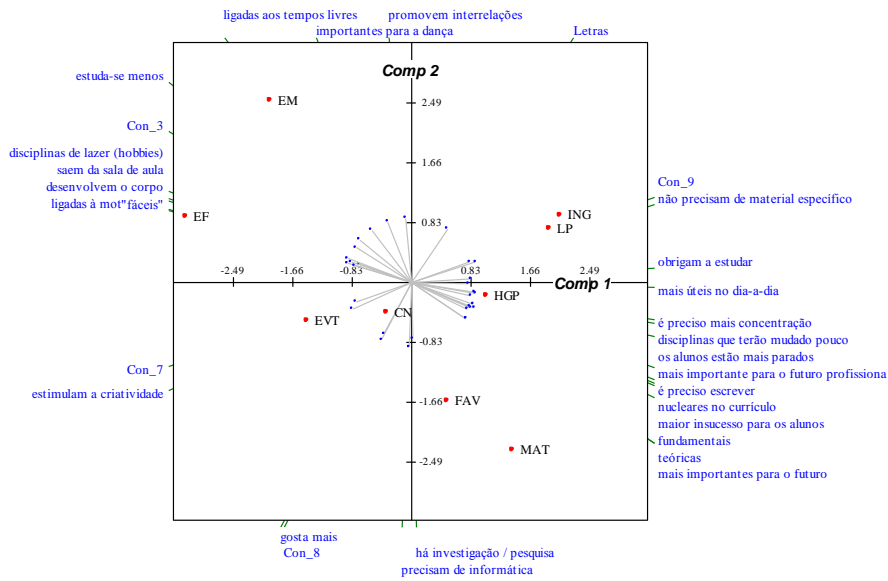


Plano fatorial F: Sexo feminino, com escolaridade superior ao 9º ano (N = 18)

14-05-2012 (13:22:10)

MGCA (correlations) for Concatenated Grid MEB

Axis Range: -3.32 to 3.32

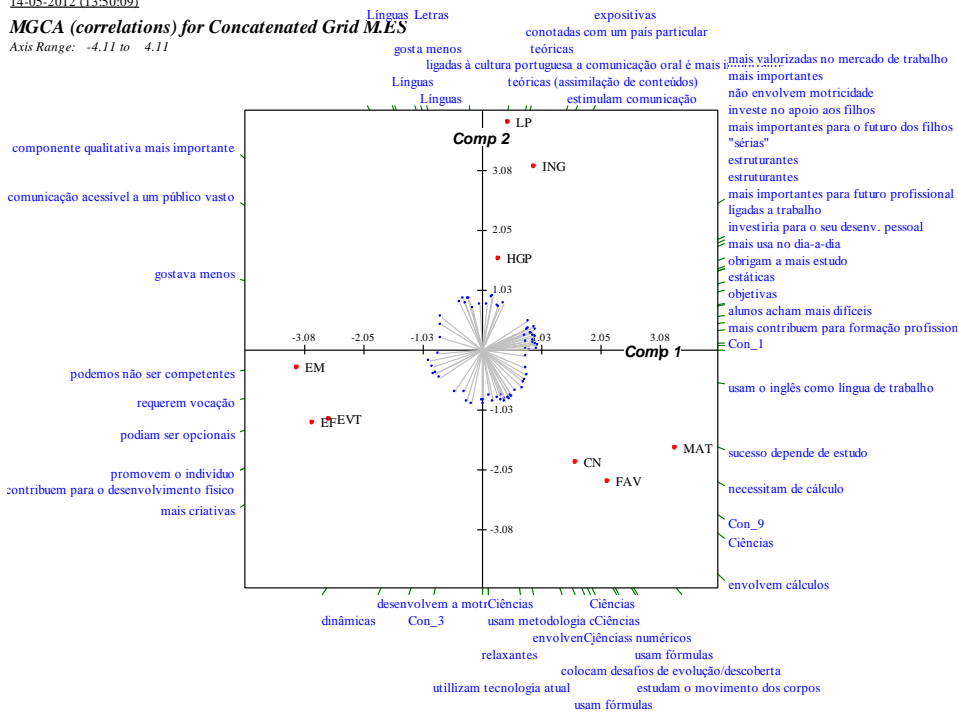


Plano fatorial G: Sexo masculino, com escolaridade igual ou inferior ao 9º ano (N = 9)

14-05-2012 (13:50:09)

MGCA (correlations) for Concatenated Grid M.E.S

Axis Range: -4.11 to 4.11

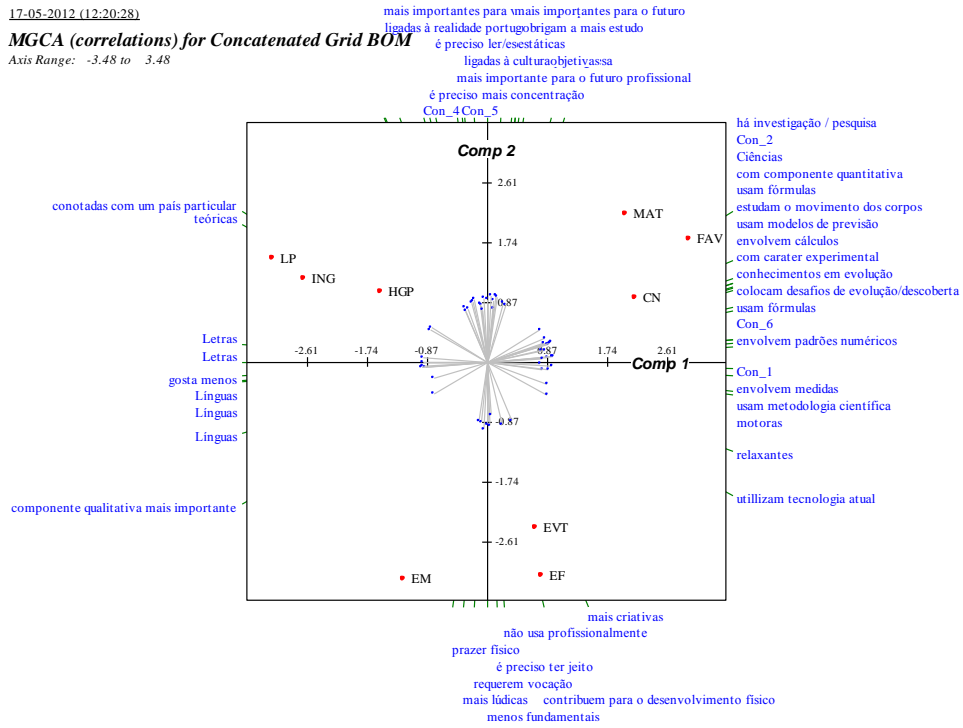


Plano fatorial H: Sexo masculino, com escolaridade superior ao 9º ano (N = 17)

17-05-2012 (12:20:28)

MGCA (correlations) for Concatenated Grid BOM

Axis Range: -3.48 to 3.48

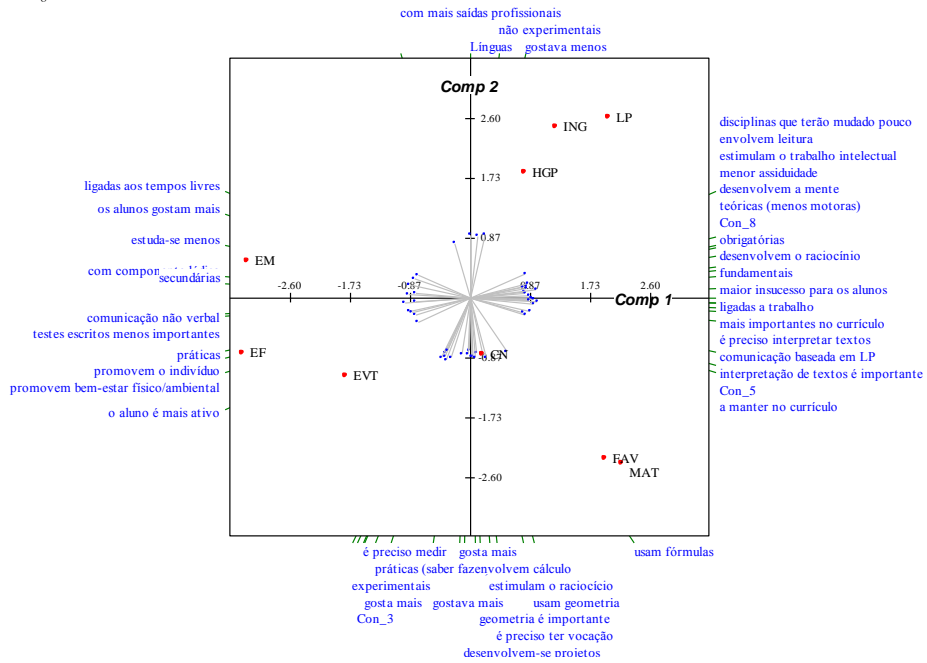


Plano fatorial K: Com desempenho “bom” enquanto aluno (N = 13)

17-05-2012 (12:27:54)

MGCA (correlations) for Concatenated Grid MT BOM

Axis Range: -3.47 to 3.47



Plano fatorial L: Com desempenho “muito bom” enquanto aluno (N = 14)

ANEXO E

CONSTRUTOS DOS PROFESSORES

Fator 1 – semieixo positivo

Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular		
	línguas	0,98
	línguas	0,92
	línguas	0,90
	línguas	0,90
A1. Ciências sociais e humanas	línguas	0,83
	letras	0,77
	língua	0,74
	letras	0,69
	línguas	0,51
A2. Ciências exatas e experimentais	ciências	0,81
	ciências	0,74
	ciências	0,63
B. Importância formativa		
	mais importantes no currículo	0,98
	estruturantes	0,97
	acadêmicas	0,90
	estruturantes	0,90
	nucleares	0,89
	nucleares	0,88
	essenciais	0,83
	acadêmicas	0,82
B1. Peso curricular	de continuidade	0,67
	com mais tempo no 1ceb	0,66
	cultura humana	0,65
	essenciais	0,65
	menos importantes nas expressões "sérias"	0,64
	obrigatórias	0,63
	socialmente mais valorizadas	0,58
	maior carga horária	0,55

	nucleares	0,53
B2. Peso no quotidiano	mais importantes enquanto docente	0,62
	leciona	0,59
C. Características intrínsecas		
	cognitivas	0,97
	teóricas	0,96
	cognitivo	0,92
	de raciocínio	0,90
	teóricas	0,86
C1. Competências cognitivas	cognitivas	0,82
	teóricas	0,77
	racionais	0,74
	teóricas	0,62
	cognitivas	0,61
	competências cognitivas	0,59
	teóricas	0,59
	requer interpretação de textos	0,97
	comunicação verbal	0,94
	códigos genéricos	0,91
	comunicação	0,90
	comunicação verbal	0,86
	comunicação escrita	0,83
	comunicação verbal	0,82
	comunicação verbal	0,78
	comunicação verbal	0,77
C2. Competências comunicativas	código linguístico mais importantes	0,77
	mais aprendizagem de vocabulário	0,77
	comunicação interpessoal mais importante	0,76
	envolvem interpretação de textos	0,74
	comunicação oral	0,73
	imagem mais importante	0,70
	comunicação escrita	0,65
	maior rigor de linguagem	0,64
	códigos alfabéticos	0,52
	linguagem como objeto de estudo	0,52
	imagem visual mais importante	0,52
	destreza física menos necessária	0,97
C3. Competências motoras	motricidade menos importante	0,91
	alunos mais parados	0,87
	mais "paradas"	0,59
C4. Criatividade	menos interpretação pessoal	0,68
	estruturadas	0,53

	promovem investigação	0,97
	experimentais	0,94
	de mais pesquisa	0,82
C5. Investigação	promovem mais tarefas de investigação	0,72
	mais promovem pesquisa	0,64
	estimula desenvolvimento de estratégias	0,51
C6. Natureza dos conteúdos	conteúdos mais transversais	0,52
	mais visitas de estudo	0,86
C7. Relação com os outros / o meio	mais ligadas ao estudo do meio	0,71
	relação com a sociedade	0,66
C8. Especificidade cultural	aspetos culturais	0,78
D. Processo de aprendizagem		
	mais concentração	0,98
D1. Capacidades de trabalho	sucesso depende do empenho	0,97
	concentração	0,90
D2. Necessidade de estudo	de estudo	0,94
	não requerem aptidões inatas	0,86
	gostava mais	0,95
	mais gostava qd aluna	0,95
	preferidas	0,90
D4. Motivação	gosta mais	0,87
	mais motivadoras para professor	0,66
	gosta mais	0,63
	gosta mais	0,53
D5. Gratificação emocional	menor componente lúdica	0,91
D6. Recursos	sem equipamento específico	0,84
E. Articulação horizontal de conteúdos		
E1. Números e operações	com numeração	0,69
E4. Estatística	com estatística	0,59
	fator histórico é mais importante	0,80
	cronologia é importante	0,78
E6. Outros	conteúdos históricos mais importantes	0,73
	mais importante em canções	0,71
	cronologia é conteúdo	0,71
	envolvem conteúdos históricos	0,65

PROFS Fator 1 – semieixo negativo

	Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular			
		Expressões	-0,97
		Expressões	-0,93
		Expressões	-0,93
		Artes	-0,87
A3. Expressões		Expressões	-0,86
		Expressões	-0,76
		Expressões	-0,67
		Artes	-0,63
		Expressões	-0,61
B. Importância formativa			
		dispensáveis	-0,77
B1. Peso curricular		menos valor formativo	-0,71
		alunos acham menos importante	-0,61
		de enriquecimento	-0,52
B4. Potencial de empregabilidade		menos importante para emprego	-0,95
		menor potencial profissional	-0,67
C. Características intrínsecas			
		práticas	-0,92
		práticas	-0,83
C1. Competências cognitivas		práticas (fazer)	-0,70
		práticas	-0,66
		mais concretas	-0,65
C2. Competências comunicativas		comunicam noutras línguas	-0,92
		comunicação não verbal	-0,81
		motoras	-0,98
		motricidade	-0,95
C3. Competências motoras		desenvolve motricidade	-0,80
		alunos mais dinâmicos	-0,79
		desenvolvimento motor	-0,67
		usa o corpo	-0,59
		estética	-0,96
C4. Criatividade		mais criatividade	-0,91
		mais estimulam criatividade	-0,59
C5. Investigação		experimentais	-0,74
C6. Natureza dos conteúdos		competências globais	-0,75
		abrangente	-0,54
D. Processo de aprendizagem			
D2. Necessidade de estudo		aptidões inatas	-0,85

D3. Grau de dificuldade	menos difícil para os alunos	-0,99
	menos gosta de lecionar	-0,83
D4. Motivação	mais motivadoras para os alunos	-0,77
	gostava menos	-0,67
	menos gosta de ensinar	-0,56
D5. Gratificação emocional	jogos mais frequentes	-0,56
E. Articulação horizontal de conteúdos		
E6. Outros	mais relacionadas com o corpo humano	-0,69

~

PROFS Fator 2 – semieixo positivo

	Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular			
		Ciências	0,82
		Ciências	0,81
A2. Ciências exatas e experimentais		Ciências	0,76
		Ciências	0,76
		Ciências	0,75
		Ciências	0,61
		Ciências	0,51
A3. Expressões		Expressões	0,50
B. Importância formativa			
		estruturantes	0,68
B1. Peso curricular		mais importantes no 1CEB	0,60
		obrigatórias	0,51
B2. Peso no quotidiano		ligadas ao quotidiano profissional	0,73
		lecciona	0,53
C. Características intrínsecas			
		raciocínio	0,78
C1. Competências cognitivas		ciências exatas	0,73
		raciocínio	0,58
		práticas (fazer)	0,50
		com linguagem específica	0,66
C2. Competências comunicativas		linguagem específica	0,64
		imagem visual mais importante	0,54
C3. Competências motoras		promovem a motricidade	0,73

		usa o corpo	0,72
		ativas	0,67
		competências motoras	0,57
C4. Criatividade		mais criativas	0,64
		criativas	0,57
C5. Investigação		concretas / experimentação	0,77
		experimentais	0,74
		com base experimental	0,71
C6. Natureza dos conteúdos		com inovação de conhecimentos	0,73
C7. Relação com os outros / o meio		comportamental	0,70
		a natureza é mais importante	0,59
D. Processo de aprendizagem			
D1. Capacidades de trabalho		maior especialização	0,65
		gosta mais	0,84
D4. Motivação		gosta mais	0,56
		mais motivadoras para professor	0,50
		com manipulativos	0,73
D6. Recursos		usam instrumentos medida / desenho	0,67
		tecnológicas	0,59
E. Articulação horizontal de conteúdos			
E1. Números e operações		cálculos mais importantes	0,78
		números mais importantes	0,70
		usam contagens / agrupamentos	0,53
		usa geometria	0,91
		usam geometria	0,87
		usam medidas	0,85
		medida é importante	0,78
		usa geometria	0,69
E2. Geometria e medida		com geometria	0,68
		com medidas	0,67
		com medidas	0,64
		usa geometria	0,63
		com geometria	0,61
		usa medidas	0,60
E3. Padrões e regularidades		com padrões / regularidades	0,76
E4. Estatística		com estatística	0,56
E6. Outros		orientação espacial mais importante	0,74

PROFS Fator 2 – semieixo negativo

Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular		
	Línguas	-0,76
	Línguas	-0,75
A1. Ciências sociais e humanas	Línguas	-0,75
	Letras	-0,64
	Línguas	-0,61
	Letras	-0,51
A3. Expressões	Expressões	-0,67
	Artes	-0,61
	Expressões	-0,54
B. Importância formativa		
B2. Peso no quotidiano	menos presentes no quotidiano	-0,74
	não mobilizadas no quotidiano	-0,71
C. Características intrínsecas		
C1. Competências cognitivas	teóricas	-0,63
	teóricas	-0,63
C2. Competências comunicativas	comunicação	-0,83
	código comunicativo inato	-0,68
	linguagem	-0,67
	comunicação oral	-0,51
C3. Competências motoras	matriz dinâmica	-0,68
C4. Criatividade	menos criativas	-0,54
C6. Natureza dos conteúdos	menor evolução teórica	-0,87
	pouco conhecimento inovador	-0,86
C7. Relação com os outros / o meio	afetos	-0,74
	promovem menos a afetividade	-0,72
	menos importantes para desenv. emocional	-0,56
	análise de comportamentos individuais	-0,52
	abertas à relação com o outro	-0,50
D. Processo de aprendizagem		
D1. Capacidade de trabalho	menor investimento pessoal	-0,76
	más recordações qd aluna	-0,86
	preferidas	-0,82
D4. Motivação	gosta menos	-0,78
	gosta menos	-0,66
	gostava menos	-0,55
	menos gosta de ensinar	-0,51
D5. Gratificação emocional	menos importantes no equilíbrio pessoal	-0,52

E. Articulação horizontal de conteúdos		
	ligadas à audição	-0,74
E6. Outros	som	-0,60
	conteúdos históricos mais importantes	-0,59

ANEXO F

CONSTRUTOS DOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO (GLOBAL)

Fator 1 – semieixo positivo

Nível 1	Nível 0	contributo	
A. Área curricular			
A1. Ciências sociais e humanas	línguas	0,81	
	línguas	0,68	
	línguas	0,58	
	línguas	0,57	
A2. Ciências exatas e experimentais	ciências	0,88	
B. Importância formativa			
B1. Peso curricular	nucleares no currículo	0,94	
	principais	0,93	
	"sérias"	0,93	
	fundamentais	0,88	
	mais importantes no currículo	0,87	
	fundamentais	0,86	
	estruturantes	0,84	
	obrigatórias	0,82	
	mais importantes	0,82	
	estruturantes	0,82	
	estruturantes	0,79	
	culturalmente mais importantes	0,78	
	mais importantes para os portugueses	0,77	
	disciplinas fundamentais	0,73	
	a manter no currículo	0,73	
	estruturantes	0,69	
	continuam no secundário	0,63	
	B2. Peso no quotidiano	mais uteis no quotidiano	0,96
		mais usa no dia-a-dia	0,84
		usa profissionalmente	0,81
mais uteis no dia-a-dia		0,80	

B3. Peso futuro	mais importantes no quotidiano	0,79
	mais úteis na sua vida	0,77
	usa profissionalmente	0,75
	mais importantes para o futuro dos filhos	0,95
	investe no apoio aos filhos	0,95
	mais importantes para o futuro pessoal	0,87
	mais importantes para valorização pessoal	0,84
	mais importantes para os filhos	0,78
	mais importantes para o futuro	0,76
B4. Potencial de empregabilidade	investiria para o seu desenvolvimento pessoal	0,69
	mais importantes para o futuro do filho	0,58
	mais importantes para o futuro do filho	0,51
	mais importante para o futuro profissional	0,96
	mais valorizadas no mercado de trabalho	0,93
	mais importantes para futuro profissional	0,88
	mais contribuem para formação profissional	0,87
	mais importantes para uma profissão	0,80
	mais importantes para um emprego	0,80
	mais importantes para emprego futuro	0,78
maior empregabilidade	0,76	
C. Características intrínsecas	mais importantes para o futuro profissional	0,74
	importantes para arranjar emprego	0,66
	importantes para emprego	0,61
	maior empregabilidade	0,56
	teóricas (menos motoras)	0,98
	dão conhecimento	0,97
C1. Competências cognitivas	desenvolvem o raciocínio	0,91
	estimulam o trabalho intelectual	0,87
	desenvolvem a mente	0,87
	puxam pela cabeça	0,85
	cognitivas	0,83
	apelam ao raciocínio	0,81
	teóricas	0,76
	puxam pela cabeça	0,75
	desenvolvimento cognitivo	0,70
	teóricas	0,54
C2. Competências comunicativas	é preciso escrever	0,96
	é preciso interpretar textos	0,94
	é preciso ler / escrever	0,93
	envolvem interpretação	0,90
	envolvem leitura	0,87

	comunicação verbal	0,85		mais envolvimento pessoal na aprendizagem	0,60
	envolvem leitura	0,84		exigem mais concentração	0,56
	é preciso ler textos	0,83		sucesso ligado ao estudo	0,93
	comunicação baseada em LP	0,82		é preciso estudar	0,93
	envolvem leitura	0,77		difícil - exige estudo	0,93
	é preciso escrever	0,76		ligadas a trabalho	0,92
	interpretação de textos é importante	0,75		obrigam a mais estudo	0,88
	a imagem é importante	0,72		obrigam a estudar	0,81
	exigem interpretação	0,72		é mais importante estudar	0,80
	necessárias para comunicar	0,70	D2. Necessidade de estudo	estuda-se muito	0,77
	comunicação verbal	0,70		exigem trabalho "profissional"	0,74
	comunicação verbal	0,69		obrigam a decorar	0,69
	usam o inglês como língua de trabalho	0,59		é preciso estudar	0,60
	comunicação é mais importante	0,58		sucesso depende de estudo	0,58
	a comunicação oral é mais importante	0,54		estuda com a filha	0,56
	estimulam comunicação	0,51		exigem memorização	0,52
	estáticas	0,90		maior insucesso para os alunos	0,96
	não envolvem motricidade	0,89		mais difíceis (qd aluna)	0,75
C3. Competências motoras	os alunos estão mais parados	0,83	D3. Grau de dificuldade	alunos acham mais difíceis	0,70
	motricidade global	0,81		maior sucesso enquanto aluno	0,63
	motricidade fina	0,58		sentia-se insegura	0,50
C4. Criatividade	objetivas	0,91		pouco motivantes para os alunos	0,81
	muito estruturadas (com regras)	0,76		menor assiduidade	0,80
C5. Investigação	expositivas	0,68		gostava mais	0,78
	disciplinas que terão mudado pouco	0,81	D4. Motivação	os filhos gostam mais	0,73
C6. Natureza dos conteúdos	têm regras genéricas	0,52		gostava mais	0,54
	permitem entender o mundo	0,80		a filha gosta mais	0,52
	viradas para o meio	0,72	D5. Gratificação emocional	causa stress	0,79
C7. Relação com os outros / o meio	conhecimento do meio	0,72		não precisam de material específico	0,74
	permitem conhecer a natureza	0,68	D6. Recursos	usam tecnologia	0,69
	estudam a relação homem-meio social	0,66		E. Articulação horizontal de conteúdos	
	ajudam a perceber dinâmicas de grupo	0,56		E1. Números e operações	necessitam de cálculo
	ligadas à realidade portuguesa	0,72			0,56
	ligadas à nacionalidade	0,63			usam cálculo
C8. Especificidade cultural	ligadas à cultura portuguesa	0,61		E6. Outros	a orientação no tempo é importante
	conotadas com um país particular	0,53			0,77
	ligadas à cultura portuguesa	0,51			cronologia é importante
					0,63
D. Processo de aprendizagem					
	exige mais empenho	0,97			
D1. Capacidades de trabalho	é preciso mais concentração	0,92			
	exigem mais concentração	0,83			
	mais concentração	0,62			

Fator 1 – semieixo negativo

Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular		
A1. Ciências sociais e humanas	artes	-0,62
B. Importância formativa		
B1. Peso curricular	podiam ser opcionais	-0,93
	mais lúdicas	-0,90
	menos fundamentais	-0,87
	conhecimentos menos importantes	-0,87
	disciplinas de lazer (hobbies)	-0,86
	menos importantes no currículo	-0,85
	secundárias	-0,84
	culturalmente menos importante	-0,77
B2. Peso no quotidiano	podemos não ser competentes	-0,66
	não usa profissionalmente	-0,82
	ligadas aos tempos livres	-0,74
	aparecem fora da escola	-0,71
	ligadas ao lazer	-0,65
importantes na sua profissão	-0,56	
C. Características intrínsecas		
C1. Competências cognitivas	práticas	-0,96
	práticas	-0,90
	práticas	-0,84
	envolvem sentimentos ("quentes")	-0,53
C2. Competências comunicativas	testes escritos menos importantes	-0,98
	comunicação não verbal	-0,88
	não é preciso ler	-0,63
	a imagem é importante	-0,51
C3. Competências motoras	estimulam a motricidade	-0,96
	contribuem para o desenvolvimento físico	-0,96
	ligadas à motricidade	-0,91
	desenvolvem o corpo	-0,90
	o aluno é mais ativo	-0,85
	físico e intelectual	-0,82
	dinâmicas	-0,75
	requerem coordenação motora	-0,67
envolvem motricidade	-0,64	
C4. Criatividade	desenvolvem a motricidade	-0,62
	mais criativas	-0,88
	estimulam a criatividade	-0,84
	estimulam criatividade	-0,84

	criativas	-0,67
	estimulam a criatividade	-0,65
	admitem improvisado	-0,63
	criativas	-0,57
	aspectos sentimentais	-0,57
	estimulam a criatividade	-0,55
	estrutura mais flexível	-0,52
C5. Investigação	experimentais	-0,55
C7. Relação com os outros / o meio	promovem o indivíduo	-0,89
	relação professor-aluno mais informal	-0,76
	exploram a natureza	-0,75
	aprende-se sobre a natureza	-0,67
C8. Especificidade cultural	mais ligadas à cultura portuguesa	-0,54
D. Processo de aprendizagem		
D1. Capacidades de trabalho	exigem treino / repetição	-0,71
	trabalha-se em equipa	-0,69
	exigem treino e persistência	-0,59
	promovem o trabalho de grupo	-0,57
D2. Necessidade de estudo	não é preciso estudar	-0,97
	requerem vocação	-0,93
	estuda-se menos	-0,89
	é preciso ter jeito	-0,86
	com componente lúdica	-0,78
	estudava menos tempo	-0,67
	não é preciso estudar	-0,58
	não é preciso memorizar	-0,58
mais lúdica	-0,52	
D3. Grau de dificuldade	"fáceis"	-0,90
	mais fáceis enquanto aluno	-0,76
D4. Motivação	os filhos gostam mais	-0,90
	os alunos gostam mais	-0,79
	gostava	-0,72
	os alunos gostam mais	-0,71
	gostava mais	-0,71
	gostava mais	-0,64
gostava mais	-0,62	
D5. Gratificação emocional	prazer físico	-0,82
	promovem bem-estar físico/ambiental	-0,80
	relaxantes	-0,67
	acalmam	-0,60
D6. Recursos	necessitam de mais recursos	-0,69
	utilizam tecnologia atual	-0,57

	sai-se da sala de aula	-0,91
D7. Espaço físico	saem da sala de aula	-0,74
	pode-se sair da sala de aula	-0,54
E. Articulação horizontal de conteúdos		
E6. Outros	estudam o corpo humano	-0,88

Fator 2 – semieixo positivo

	Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular			
		ciências	0,88
		ciências	0,88
		ciências	0,87
A1. Ciências exatas e experimentais		ciências	0,83
		ciências	0,79
		ciências	0,79
		ciências	0,79
		ciências	0,75
B. Importância formativa			
B2. Peso no quotidiano		mais úteis no dia-a-dia	0,76
C. Características intrínsecas			
		estimulam o raciocínio	0,86
		práticas (saber fazer)	0,79
C1. Competências cognitivas		envolvem raciocínio lógico	0,67
		estimulam o raciocínio	0,60
		exigem maior rigor e raciocínio lógico	0,57
		utilizam imagens	0,69
C2. Competências comunicativas		comunicação	0,67
		usam língua portuguesa	0,55
C3. Competências motoras		motoras	0,57
C4. Criatividade		estimulam a criatividade	0,51
		colocam desafios de evolução/descoberta	0,92
		usam metodologia científica	0,89
		caracter científico	0,83
C5. Investigação		com caráter experimental	0,76
		experimentais	0,75
		há investigação / pesquisa	0,75
		desenvolvem-se projetos	0,73

	estimulam pesquisa	0,53
C6. Natureza dos conteúdos	com componente quantitativa	0,95
	conhecimentos em evolução	0,85
C7. Relação com os outros / o meio	promovem a relação com o meio	0,72
	ligadas à natureza	0,62
D. Processo de aprendizagem		
D2. Necessidade de estudo	sucesso depende de estudo	0,64
	é preciso ter vocação	0,58
D3. Grau de dificuldade	sucesso	0,69
	menor sucesso quando aluno	0,58
	gostava mais	0,79
	gosta mais	0,75
	gosta mais	0,69
	gosta mais	0,69
	gosta mais	0,67
D4. Motivação	gosta mais	0,67
	gostava mais	0,66
	gosta mais	0,65
	gosta mais	0,63
	gostava mais	0,62
	gosta mais	0,61
	identifica-se mais	0,51
D5. Gratificação emocional	relaxantes	0,76
	precisam de informática	0,79
D6. Recursos	utilizam tecnologia atual	0,72
	teve piores professores	0,58
D7. Espaço físico	pode-se sair da sala de aula	0,59
E. Articulação horizontal de conteúdos		
	envolvem cálculos	0,86
	envolvem cálculos	0,85
	usam números	0,77
	envolvem cálculos	0,77
	envolvem cálculo	0,75
	envolvem cálculo	0,70
E1. Números e operações	envolvem cálculo	0,69
	envolvem cálculo	0,67
	usam cálculo	0,67
	envolvem cálculos	0,64
	necessitam de cálculo	0,63
	fazem-se cálculos	0,62
	envolvem números	0,52
	usam números e cálculo	0,52

	usam números	0,50
	usam geometria	0,96
	envolvem medidas	0,90
	geometria é importante	0,90
E2. Geometria e medida	envolvem medidas	0,86
	é preciso medir	0,79
	envolvem medida rigorosa	0,76
	usam geometria	0,71
	usam geometria	0,54
	usam fórmulas	0,94
	usam fórmulas	0,94
	usam modelos de previsão	0,89
E3. Padrões e regularidades	envolvem padrões numéricos	0,82
	usam fórmulas	0,79
	envolvem padrões / relações numéricas	0,71
	envolvem padrões geométricos	0,64
	envolvem padrões e regularidades	0,55
E4. Estatística	usam estatística	0,70
E5. Capacidades transversais	envolvem resolução de problemas	0,84
	estudam o movimento dos corpos	0,91
E6. Outros	necessitam de orientação espaço-tempo	0,73
	o tempo é importante	0,54
	cronologia é importante	0,53

Fator 2 – semieixo negativo

	Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular			
	línguas		-0,94
	línguas		-0,92
	línguas		-0,91
	letras		-0,90
A1. Ciências sociais e humanas	letras		-0,88
	línguas		-0,88
	línguas		-0,79
	línguas		-0,62
	línguas		-0,52
B. Importância formativa			
B2. Peso no quotidiano	desenvolvimento de conhecimentos alv		-0,72
	não dispensa na sua vida pessoal		-0,71

	fazem parte dos seus hobbies	-0,55
	ligadas aos tempos livres	-0,54
	mais importantes para a sua profissão	-0,51
B3. Peso futuro	gostava de continuar a aprender	-0,80
	gostaria de aprofundar	-0,80
	gostava de dar continuidade	-0,57
B4. Potencial de empregabilidade	com mais saídas profissionais	-0,67
C. Características intrínsecas		
	teóricas	-0,71
C1. Competências cognitivas	teóricas (assimilação de conteúdos)	-0,65
	mais concretas	-0,60
	precisam mais de língua portuguesa	-0,77
	estimulam comunicação	-0,72
	estimulam a comunicação	-0,68
C2. Competências comunicativas	a comunicação oral é mais importante	-0,67
	usam inglês	-0,60
	comunicação verbal	-0,57
	comunicação acessível a um público vasto	-0,53
	não experimentais	-0,81
C5. Investigação	não experimentais	-0,71
	expositivas	-0,61
C6. Natureza dos conteúdos	componente qualitativa mais importante	-0,73
	promovem a comunicação interpessoal	-0,88
	ligadas aos sentidos	-0,87
C7. Relação com os outros / o meio	promovem interrelações	-0,78
	estimulam comunicação interpessoal	-0,75
	usa na comunicação com os outros	-0,75
	de cidadania (abertura ao outro)	-0,70
	centram-se em "culturas específicas"	-0,87
	ligadas à cultura portuguesa	-0,70
C8. Especificidade cultural	conotadas com um país particular	-0,68
	ligadas à cultura portuguesa	-0,66
	ligadas a Portugal	-0,56
	ligadas à nacionalidade	-0,54
D. Processo de aprendizagem		
	gosta menos	-0,91
	gostava menos	-0,77
D4. Motivação	gostava mais	-0,59
	gostava mais	-0,58
	gostava menos	-0,54
	gostava mais	-0,54

D5. Gratificação emocional	relaxantes	-0,53
	dão prazer e bem-estar	-0,51
E. Articulação horizontal de conteúdos		
E1. Números e operações	não têm números	-0,67
	não se fazem contas	-0,60
E2. Geometria e medida	envolvem geometria	-0,63
E6. Outros	o som é importante	-0,71
	importantes para a dança	-0,65

ANEXO G

CONSTRUTOS DOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO COM ESCOLARIDADE BÁSICA

Fator 1 – semieixo positivo

Nível 1	Nível 0	contributo
B. Importância formativa		
B1. Peso curricular	culturalmente menos importante	0,85
	disciplinas de lazer (hobbies)	0,85
	menos importantes no currículo secundárias	0,80
		0,79
B2. Peso no quotidiano	aparecem fora da escola	0,81
	não usa profissionalmente	0,77
	ligadas aos tempos livres	0,77
	importantes na sua profissão	0,57
B3. Peso futuro	gostava de dar continuidade	0,66
C. Características intrínsecas		
C1. Competências cognitivas	práticas	0,91
	ligadas à motricidade	0,86
C3. Competências motoras	físico e intelectual	0,85
	desenvolvem o corpo	0,84
	mais lúdica	0,72
C4. Criatividade	estimulam a criatividade	0,84
	estrutura mais flexível	0,67
	aspetos sentimentais	0,66
	estimulam a criatividade	0,63
C7. Relação com os outros / o meio	aprende-se sobre a natureza	0,77
	exploram a natureza	0,66
C8. Especificidade cultural	mais ligadas à cultura portuguesa	0,62
D. Processo de aprendizagem		
D1. Capacidades de trabalho	trabalha-se em equipa	0,72
	é preciso ter jeito	0,91
D2. Necessidade de estudo	estuda-se menos	0,87
	não é preciso memorizar	0,74

	não é preciso estudar	0,70
D3. Grau de dificuldade	"fáceis"	0,89
	os filhos gostam mais	0,89
D4. Motivação	gostava	0,82
	gostava mais	0,75
	os alunos gostam mais	0,73
	gostava mais	0,58
	gostava mais	0,55
	gostava mais	0,51
D5. Gratificação emocional	relaxantes	0,83
	acalmam	0,74
	prazer físico	0,73
	fazem sentir bem	0,62
	promovem a saúde física	0,50
D7. Espaço físico	saem da sala de aula	0,70
E. Articulação horizontal de conteúdos		
E6. Outros	estudam o corpo humano	0,81
	importantes para a dança	0,57

Fator 1 – semieixo negativo

Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular		
A1. Ciências sociais e humanas	línguas	-0,52
A2. Ciências exatas e experimentais	ciências	-0,81
B. Importância formativa		
B1. Peso curricular	nucleares no currículo	-0,86
	fundamentais	-0,82
	disciplinas fundamentais	-0,72
	continuam no secundário	-0,52
B2. Peso no quotidiano	mais uteis no quotidiano	-0,87
	mais úteis no dia-a-dia	-0,86
	mais importantes no quotidiano	-0,75
	usa profissionalmente	-0,71
	mais úteis na sua vida	-0,65
B3. Peso futuro	mais importantes para o futuro	-0,80
	mais importantes para o futuro pessoal	-0,78
	mais importantes para os filhos	-0,71
B4. Potencial de empregabilidade	mais importante para o futuro profissional	-0,88

	mais importantes para emprego futuro	-0,81
	mais importantes para uma profissão	-0,80
	importantes para arranjar emprego	-0,70
	importantes para emprego	-0,59
C. Características intrínsecas		
C1. Competências cognitivas	dão conhecimento	-0,93
	puxam pela cabeça	-0,86
	apelam ao raciocínio	-0,80
	teóricas	-0,80
	puxam pela cabeça	-0,64
C2. Competências comunicativas	é preciso escrever	-0,91
	é preciso ler / escrever	-0,84
	é preciso escrever	-0,80
	comunicação verbal	-0,66
	comunicação verbal	-0,66
	necessárias para comunicar	-0,63
	exigem interpretação	-0,62
	comunicação é mais importante	-0,60
C3. Competências motoras	os alunos estão mais parados	-0,78
C6. Natureza dos conteúdos	disciplinas que terão mudado pouco	-0,72
C7. Relação com os outros / o meio	viradas para o meio	-0,80
	permitem conhecer a natureza	-0,72
C8. Especificidade cultural	ligadas à cultura portuguesa	-0,63
D. Processo de aprendizagem		
D1. Capacidades de trabalho	é preciso mais concentração	-0,91
	exige mais empenho	-0,90
	exigem mais concentração	-0,79
	mais concentração	-0,66
	exigem mais concentração	-0,65
D2. Necessidade de estudo	sucesso ligado ao estudo	-0,89
	é preciso estudar	-0,89
	difícil - exige estudo	-0,87
	obrigam a estudar	-0,85
	obrigam a decorar	-0,70
	é mais importante estudar	-0,68
	estuda-se muito	-0,66
	é preciso decorar	-0,62
D3. Grau de dificuldade	maior insucesso para os alunos	-0,88
	menor sucesso quando aluno	-0,67
D4. Motivação	gostava mais	-0,74
	gostava mais	-0,53
D5. Gratificação emocional	causa stress	-0,85

D6. Recursos	não precisam de material específico	-0,72
E. Articulação horizontal de conteúdos		
E1. Números e operações	usam cálculo	-0,64
E2. Geometria e medida	usam geometria	-0,61
E6. Outros	a orientação no tempo é importante	-0,66

Fator 2 – semieixo positivo

	Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular			
A1. Ciências sociais e humanas		letras	0,79
		línguas	0,74
		línguas	0,59
B. Importância formativa			
B2. Peso no quotidiano		mais úteis na sua vida	0,59
		gostava de continuar a aprender	0,91
B3. Peso futuro		gostava de dar continuidade	0,61
		gostaria de aprofundar	0,58
C. Características intrínsecas			
C2. Competências comunicativas		estimulam a comunicação	0,79
		comunicação verbal	0,58
C7. Relação com os outros / o meio		promovem a comunicação interpessoal	0,91
		promovem interrelações	0,64
C8. Especificidade cultural		centram-se em "culturas específicas"	0,78
		têm a ver com Portugal	0,62
D. Processo de aprendizagem			
D4. Motivação		gostava mais	0,75
		gostava mais	0,65
		gosta mais	0,58
D5. Gratificação emocional		dão prazer e bem-estar	0,76
E. Articulação horizontal de conteúdos			
E1. Números e operações		não têm números	0,72
E6. Outros		usam sons	0,51

Fator 2 – semieixo negativo

Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular		
A2. Ciências exatas e experimentais	ciências	-0,86
B. Importância formativa		
B1. Peso curricular	inútil quando aluno	-0,53
C. Características intrínsecas		
C2. Competências comunicativas	não é preciso ler	-0,65
C3. Competências motoras	envolvem motricidade	-0,61
C4. Criatividade	estimulam a criatividade	-0,76
	estimulam a criatividade	-0,55
C6. Natureza dos conteúdos	específicas	-0,67
C7. Relação com os outros / o meio	ligadas à natureza	-0,65
D. Processo de aprendizagem		
D2. Necessidade de estudo	é preciso ter vocação	-0,52
D3. Grau de dificuldade	menor sucesso quando aluno	-0,61
D4. Motivação	gosta mais	-0,66
	gosta mais	-0,54
	gostava mais	-0,50
D6. Recursos	requerem tecnologia	-0,73
	precisam de informática	-0,62
D7. Espaço físico	pode-se sair da sala de aula	-0,56
E. Articulação horizontal de conteúdos		
E1. Números e operações	fazem-se cálculos	-0,74
	usam números	-0,54
	envolvem cálculo	-0,52
	precisam de números / cálculo	-0,50
	usam cálculo	-0,50
E2. Geometria e medida	usam geometria	-0,92
	é preciso medir	-0,88
	usam geometria	-0,62

ANEXO H

CONSTRUTOS DOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO COM ESCOLARIDADE NÃO BÁSICA

Fator 1 – semieixo positivo

Nível 1	Nível 0	contributo	
A. Área curricular			
A1. Ciências sociais e humanas	Línguas	0,67	
	Línguas	0,55	
A2. Ciências exatas e experimentais	Ciências	0,67	
B. Importância formativa			
B1. Peso curricular	"sérias"	0,95	
	mais importantes no currículo	0,90	
	fundamentais	0,87	
	estruturantes	0,85	
	principais	0,84	
	a manter no currículo	0,83	
	estruturantes	0,83	
	obrigatórias	0,81	
	mais importantes	0,77	
	estruturantes	0,71	
	culturalmente mais importantes	0,71	
	mais importantes para os portugueses	0,70	
	estruturantes	0,62	
	estruturantes	0,55	
	B2. Peso no quotidiano	mais usa no dia-a-dia	0,88
		usa profissionalmente	0,68
presentes no seu dia-a-dia		0,53	
B3. Peso futuro	mais importantes para o futuro dos filhos	0,93	
	investe no apoio aos filhos	0,91	
	mais importantes para valorização pessoal	0,76	
	investiria para o seu desenvolvimento pessoal	0,69	
B4. Potencial de empregabilidade	mais contribuem para formação profissional	0,92	
	mais importantes para futuro profissional	0,85	

mais valorizadas no mercado de trabalho	0,84
mais importantes para o futuro profissional	0,79
mais importantes para um emprego	0,72
maior empregabilidade	0,63
maior empregabilidade	0,62

C. Características intrínsecas		
C1. Competências cognitivas	teóricas (menos motoras)	0,96
	desenvolvem o raciocínio	0,87
	desenvolvem a mente	0,86
	estimulam o trabalho intelectual	0,79
	cognitivas	0,70
	envolvem raciocínio lógico	0,57
C2. Competências comunicativas	desenvolvimento cognitivo	0,57
	é preciso interpretar textos	0,95
	é preciso ler textos	0,92
	envolvem interpretação	0,90
	comunicação baseada em LP	0,88
	envolvem leitura	0,85
	interpretação de textos é importante	0,84
	comunicação verbal	0,74
	envolvem leitura	0,74
	a imagem é importante	0,73
envolvem leitura	0,69	
usam o inglês como língua de trabalho	0,64	
C3. Competências motoras	estáticas	0,96
	não envolvem motricidade	0,88
	motricidade global	0,72
C4. Criatividade	motricidade fina	0,54
	objetivas	0,96
C5. Investigação	muito estruturadas (com regras)	0,66
	caracter científico	0,61
C7. Relação com os outros / o meio	expositivas	0,51
	permitem entender o mundo	0,77
	conhecimento do meio	0,77
	ajudam a perceber dinâmicas de grupo	0,65
	estudam a relação homem-meio social	0,58
C8. Especificidade cultural	promovem a relação com o meio	0,58
	ligadas à realidade portuguesa	0,70
	ligadas à nacionalidade	0,63
D. Processo de aprendizagem		
D1. Capacidades de trabalho	mais envolvimento pessoal na aprendizagem	0,60
D2. Necessidade de estudo	obrigam a mais estudo	0,95

	ligadas a trabalho	0,92
	exigem trabalho "profissional"	0,79
	sucesso depende de estudo	0,75
	estuda com a filha	0,59
D3. Grau de dificuldade	maior sucesso enquanto aluno	0,76
	alunos acham mais difíceis	0,72
	mais difíceis (qd aluna)	0,64
	sentia-se insegura	0,56
D4. Motivação	pouco motivantes para os alunos	0,70
	menor assiduidade	0,69
	os filhos gostam mais	0,67
	gosta mais	0,57
	a filha gosta mais	0,57
D6. Recursos	usam tecnologia	0,74
E. Articulação horizontal de conteúdos		
E1. Números e operações	necessitam de cálculo	0,70
	envolvem cálculos	0,62
	envolvem cálculos	0,57
E3. Padrões e regularidades	usam fórmulas	0,61
	envolvem padrões e regularidades	0,51
E4. Estatística	usam estatística	0,58
E6. Outros	cronologia é importante	0,77

Fator 1 – semieixo negativo

	Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular			
A3. Expressões	artes		-0,57
B. Importância formativa			
	podiam ser opcionais		-0,97
	mais lúdicas		-0,92
	menos fundamentais		-0,89
B1. Peso curricular	conhecimentos menos importantes		-0,82
	podemos não ser competentes		-0,69
	devia reduzir carga curricular		-0,52
B2. Peso no cotidiano	ligadas ao lazer		-0,71
C. Características intrínsecas			
C1. Competências cognitivas	práticas		-0,83
	práticas		-0,74

	envolvem sentimentos ("quentes")	-0,57
C2. Competências comunicativas	testes escritos menos importantes	-0,96
	comunicação não verbal	-0,86
	comunicação acessível a um público vasto	-0,59
	estimulam a motricidade	-0,94
C3. Competências motoras	contribuem para o desenvolvimento físico	-0,90
	o aluno é mais ativo	-0,74
	dinâmicas	-0,62
	requerem coordenação motora	-0,53
	estimulam criatividade	-0,89
C4. Criatividade	mais criativas	-0,80
	criativas	-0,68
	criativas	-0,58
	admitem improviso	-0,50
C6. Natureza dos conteúdos	componente qualitativa mais importante	-0,60
C7. Relação com os outros / o meio	promovem o indivíduo	-0,85
	relação prof-aluno mais informal	-0,73
	estimulam comunicação interpessoal	-0,58
D. Processo de aprendizagem		
D1. Capacidades de trabalho	exigem treino / repetição	-0,68
	exigem treino e persistência	-0,59
	requerem vocação	-0,97
D2. Necessidade de estudo	não é preciso estudar	-0,96
	com componente lúdica	-0,79
	estudava menos tempo	-0,61
D3. Grau de dificuldade	mais fáceis enquanto aluno	-0,63
	mais fáceis (competências inatas)	-0,57
	os alunos gostam mais	-0,86
	gostava mais	-0,74
D4. Motivação	gostava mais	-0,70
	gostava menos	-0,58
	gostava mais	-0,52
D5. Gratificação emocional	promovem bem-estar físico/ambiental	-0,75
D6. Recursos	necessitam de mais recursos	-0,64
D7. Espaço físico	sai-se da sala de aula	-0,83

Fator 2 – semieixo positivo

Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular		
	Ciências	0,95
	Ciências	0,82
A2. Ciências exatas e experimentais	Ciências	0,76
	Ciências	0,75
	Ciências	0,72
	Ciências	0,56
	Ciências	0,50
B. Importância formativa		
B2. Peso no cotidiano	mais úteis no dia-a-dia	0,62
C. Características intrínsecas		
	práticas (saber fazer)	0,93
	estimulam o raciocínio	0,84
C1. Competências cognitivas	estimulam o raciocínio	0,72
	práticas	0,61
	envolvem raciocínio lógico	0,58
C2. Competências comunicativas	comunicação	0,75
	utilizam imagens	0,65
	motoras	0,76
C3. Competências motoras	desenvolvem a motricidade	0,68
	requerem coordenação motora	0,61
	dinâmicas	0,54
C4. Criatividade	admitem improviso	0,69
	colocam desafios de evolução/descoberta	0,89
	usam metodologia científica	0,89
C5. Investigação	experimentais	0,87
	desenvolvem-se projetos	0,87
	caracter científico	0,69
	com caráter experimental	0,66
C6. Natureza dos conteúdos	com componente quantitativa	0,86
	conhecimentos em evolução	0,82
C8. Especificidade cultural	mais universais	0,52
D. Processo de aprendizagem		
D3. Grau de dificuldade	sucesso	0,60
	gosta mais	0,90
	gostava mais	0,77
D4. Motivação	gosta mais	0,71
	gosta mais	0,70
	gostava mais	0,67

	gostava mais	0,66
	gosta mais	0,64
	gosta mais	0,63
	fazem-na sentir realizada	0,59
	identifica-se mais	0,57
	gosta mais	0,52
D5. Gratificação emocional	relaxantes	0,88
D6. Recursos	utilizam tecnologia atual	0,88
E. Articulação horizontal de conteúdos		
	envolvem cálculo	0,89
	envolvem cálculos	0,87
	envolvem cálculo	0,77
	usam números	0,73
E1. Números e operações	envolvem cálculos	0,70
	envolvem cálculos	0,68
	envolvem cálculos	0,60
	necessitam de cálculo	0,56
	envolvem cálculo	0,51
	envolvem medidas	0,95
	geometria é importante	0,90
E2. Geometria e medida	usam geometria	0,86
	envolvem medida rigorosa	0,84
	envolvem medidas	0,69
	usam fórmulas	0,95
	usam modelos de previsão	0,85
	usam fórmulas	0,84
E3. Padrões e regularidades	envolvem padrões / relações numéricas	0,83
	envolvem padrões geométricos	0,78
	envolvem padrões numéricos	0,78
	usam fórmulas	0,69
E4. Estatística	usam estatística	0,59
E5. Capacidades transversais	envolvem resolução de problemas	0,67
	é preciso definir estratégias	0,54
	estudam o movimento dos corpos	0,86
E6. Outros	necessitam de orientação espaço-tempo	0,65
	estudam o corpo humano	0,59

Fator 2 – semieixo negativo

Nível 1	Nível 0	contributo
A. Área curricular		
	línguas	-0,97
	letras	-0,96
	línguas	-0,86
A1. Ciências sociais e humanas	línguas	-0,86
	línguas	-0,84
	línguas	-0,75
	línguas	-0,54
B. Importância formativa		
B2. Peso no quotidiano	desenvolvimento de conhecimentos ALV ausentes do seu quotidiano	-0,70
	não dispensa na sua vida pessoal	-0,65
		-0,64
B4. Potencial de empregabilidade	com mais saídas profissionais	-0,72
C. Características intrínsecas		
	teóricas	-0,87
C1. Competências cognitivas	teóricas (assimilação de conteúdos)	-0,85
	mais concretas	-0,71
	cognitivas	-0,55
	precisam mais de LP	-0,75
C2. Competências comunicativas	a comunicação oral é mais importante	-0,70
	estimulam comunicação	-0,67
	usam inglês	-0,53
C3. Competências motoras	motricidade global	-0,51
	não experimentais	-0,87
C5. Investigação	expositivas	-0,70
	não experimentais	-0,53
C6. Natureza dos conteúdos	componente qualitativa mais importante	-0,67
	ligadas aos sentidos	-0,73
	usa na comunicação com os outros	-0,70
	conotadas com um país particular	-0,86
	ligadas à cultura portuguesa	-0,83
	ligadas à nacionalidade	-0,74
	conhecimento de Portugal	-0,64
C8. Especificidade cultural	"portuguesas"	-0,64
	ligadas à cultura portuguesa	-0,62
	estudam a cultura portuguesa	-0,57
	portuguesas	-0,56
	ligadas ao património cultural português	-0,55
D. Processo de aprendizagem		

D2. Necessidade de estudo	exigem memorização	-0,69
	é preciso estudar	-0,55
D3. Grau de dificuldade	mais difíceis (qd aluna)	-0,53
	gostava menos	-0,92
D4. Motivação	gosta menos	-0,91
	gostava menos	-0,69
E. Articulação horizontal de conteúdos		
E2. Geometria e medida	envolvem geometria	-0,81
E6. Outros	o som é importante	-0,61