

UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
FACULDADE DE PSICOLOGIA E DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO



**ATITUDES, ATRIBUIÇÕES CAUSAIS E RENDIMENTO EM  
MATEMÁTICA  
ESTUDO EMPÍRICO COM ALUNOS DO 2.º E 3.º CICLOS DO  
ENSINO BÁSICO**

**Maria Manuela dos Santos Almeida  
Coimbra, Julho de 2012**

UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
FACULDADE DE PSICOLOGIA E DAS CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO



**ATTITUDES, ATRIBUIÇÕES CAUSAIS E RENDIMENTO EM  
MATEMÁTICA  
ESTUDO EMPÍRICO COM ALUNOS DO 2.º E 3.º CICLOS DO  
ENSINO BÁSICO**

Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação, na área de especialização de Supervisão Pedagógica e Formação de Formadores, apresentada à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, sob a orientação da Professora Doutora Maria da Graça Amaro Bidarra.

**Maria Manuela dos Santos Almeida**

**Coimbra, Julho de 2012**

Dedico este trabalho ao Carlos e à Inês, por todo apoio, carinho e dedicação para comigo.

*Os verdadeiros sentimentos manifestam-se mais por atos do que por palavras....*

## AGRADECIMENTOS

Este espaço é dedicado a todas as pessoas que contribuíram para a realização desta dissertação.

Em primeiro lugar agradeço à Professora Doutora Graça Bidarra, pela orientação exigente, pelo apoio crítico e pela disponibilidade que sempre me manifestou. À Professora Doutora Lisete Mónico pelo aconselhamento relativo ao tratamento de dados e ao Professor Doutor Pedro do Rosário pela cedência dos materiais e troca de ideias em torno do tema da presente dissertação.

Em segundo lugar, agradeço à minha família que nunca regateou esforços no apoio, no incentivo e na motivação que sempre manifestou durante a realização deste trabalho, mesmo quando tiveram que abdicar da minha presença. Em particular:

Ao meu marido que envidou todos os esforços para que eu tivesse sempre as condições necessárias à realização deste projeto.

À minha filha pelos momentos que muitas vezes lhe recusei...

À minha mãe e aos meus sobrinhos Luís e Diogo pela disponibilidade com que sempre me ajudaram.

Ao meu pai (*in memoriun*).

Não esquecendo todas as outras pessoas:

À direção da escola onde realizei o estudo e a todos os que se disponibilizaram a participar neste projeto.

A todos os amigos e colegas que direta ou indiretamente estiveram envolvidos neste projeto, os meus sinceros agradecimentos por todo o apoio e colaboração.

## RESUMO

Em Portugal, o rendimento dos alunos em matemática continua a ser motivo de preocupação, apesar de toda a atenção dada a esta disciplina, tanto ao nível do currículo, como ao nível das estratégias de ensino, evidenciando-se o papel de variáveis cognitivo motivacionais na aprendizagem desta disciplina. Com efeito, a aprendizagem da matemática não abrange somente a compreensão e a aplicação de conceitos e procedimentos, inclui ainda um conjunto de atitudes fruto de crenças ou de experiências que se manifestam na forma como os alunos abordam as tarefas escolares neste domínio.

Neste trabalho procura-se compreender a relação existente entre as atitudes, as atribuições causais e o rendimento em matemática, utilizando uma escala de atitudes em relação à matemática (EARM), elaborada por Bidarra (1982), aqui submetida a revisão e a novas análises e validações (EARM-R), a que associámos uma escala de Atribuições Causais em Relação ao (In)sucesso em Matemática (EACM), que aplicámos a 323 alunos, do 5.º ao 9.º ano de escolaridade.

As qualidades psicométricas das medidas utilizadas apontam para um coeficiente alpha de Cronbach de .84 para a EARM-R e de .55 para a EACM. Os resultados da análise factorial confirmatória para validação do modelo teórico subjacente à EARM-R confirmam que o modelo é ajustado e agrupa os fatores *Expectativa*, *Valência* e *Instrumentalidade*. No que diz respeito à EACM, os dados da análise factorial de componentes principais (ACP) com rotação VARIMAX apontam no sentido da sua unidimensionalidade, tendo-se registado correlações entre estas duas variáveis: atitudes e atribuições causais.

Os dados revelam, ainda, que não existem diferenças significativas quanto ao género, quer no que diz respeito às atitudes quer às atribuições causais, embora estas variem significativamente em função da idade e do nível de escolaridade, sendo menor a motivação para o sucesso e as atitudes menos favoráveis à medida que a idade e o nível de escolaridade aumentam.

Foi possível ainda constatar a relação entre atitudes e rendimento escolar em matemática, sendo esta relação superior à relação entre atribuições causais e rendimento escolar nesta disciplina, ainda que bons e maus alunos apresentem padrões diferenciais de atribuições causais.

**Palavras-chave:** atitudes, atribuições causais, rendimento escolar, Matemática

## ABSTRACT

In Portugal the performance of students in Maths is still a reason for concerning, despite all attention given to this subject both on the curriculum and in terms of teaching strategies, becoming evident the role of cognitive-motivational variables when someone starts studying this subject. As a matter of fact the learning of Maths doesn't include only comprehension and application of concepts and proceedings, ranges also a whole of attitudes strictly connected with convictions or experiences clearly evident in the way students assume the school tasks in this area.

This paper seeks to understand the relationship between attitudes, causal attributions and performance in Maths, using a scale of attitudes towards Maths (EARM), prepared by Bidarra ( 1982 ) and here subjected to a revision and further analysis and validation (EARM-R), to which we have associated a scale of causal attributions pointing to the success/failure in Maths (EACM), which we have applied to 323 students just from the 5<sup>th</sup> to the 9<sup>th</sup> grade.

The psychometric properties of measures used in this study indicate a Cronbach alpha coefficient of .84 to the EARM-R and of .55 to the EACM. The results of confirmatory factor analysis to validate the theoretical model underlying the EARM-R confirm that the model is adjusted and groups the factors Expectancy, Valency and Instrumentality. Regarding the EACM, the data of the factor analysis of main elements (ACP ) with VARIMAX rotation point in the direction of its one-dimensionality , having been recorded correlations between these two variables: attitudes and causal attributions. The data also show that there are no significant differences regarding gender, both with regard to the attitudes and in terms of causal attributions, although these vary significantly, depending on age and schooling level, being inferior the motivation for success and the attitudes less favourable as age and schooling level increase.

It was still possible to observe the relationship between attitudes and school performance in Maths, having this relationship more relevance than the other one between causal attributions and school performance in this subject, although it is important to emphasize that good and bad students have different patterns of causal attributions.

Keywords: attitudes, causal attributions, school performance, Maths.

## ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO</b>	1
<b>PARTE I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO</b>	
1 O ensino da Matemática em Portugal	5
2 Aprendizagem e rendimento académico em Matemática	13
3 Variáveis cognitivo-motivacionais associadas à realização escolar em matemática	21
3.1 Autoconceito e autoeficácia	22
3.2 Atribuições causais	29
3.3 Orientação de objetivos	34
3.4 Atitudes e motivação: modelo VIE	39
<b>PARTE II – ESTUDO EMPÍRICO</b>	
1 Problema, objetivos e hipóteses	53
2 Método	55
2.1 Participantes	55
2.2 Medidas	59
2.3 Procedimentos	62
3 Resultados	65
3.1 Características psicométricas das medidas em estudo	65
3.1.1 Estudos de fiabilidade	65
3.1.1.1 Escala de Atitudes em Relação à Matemática (versão revista)	65
3.1.1.2 Escala de Atribuições Causais do (In)sucesso em Matemática	69
3.1.2 Validação do constructo	71
3.1.2.1 Escala de Atitudes em Relação à Matemática (versão revista)	71
3.1.2.2 Escala de Atribuições Causais do (In)sucesso em Matemática	75
3.1.3 Correlação entre Atitudes em Relação à Matemática e Atribuições Causais do (In)sucesso em Matemática	76
3.2 Atitudes em relação à matemática e atribuições causais em função do género, idade e nível de escolaridade	77

3.2.1 Género	77
3.2.2 Idade e nível de escolaridade	80
3.3 Atitudes, atribuições causais e rendimento em Matemática	81
3.4 Padrões diferenciais de atribuições causais entre bons e maus alunos em Matemática	82
4 Discussão dos resultados	85
<b>CONCLUSÃO</b>	93
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	99
<b>ANEXOS</b>	109

## ÍNDICE DE QUADROS

### Parte I

Quadro 3.1	Atribuições causais e reações afetivas face ao êxito e ao fracasso	31
------------	--	----

### Parte II

Quadro 2.1	Distribuição da amostra segundo o ano de escolaridade e o género dos alunos	55
Quadro 2.2	Distribuição da amostra segundo a idade e o género dos alunos	56
Quadro 2.3	Distribuição da amostra segundo o género e a classificação em nível da disciplina de Matemática nos três períodos do ano letivo anterior e no 1.º período do ano letivo atual	57
Quadro 2.4	Diferenças nos níveis de classificação em matemática em função do género e a classificação em nível na disciplina de matemática nos três períodos do ano letivo anterior e no 1º Período do ano letivo atual	58
Quadro 2.5	Pontuações médias (M) e desvios-padrão (DP) das classificações em nível na disciplina de Matemática nos três períodos do ano letivo anterior e no 1.º período do ano letivo atual em função dos anos de escolaridade (5.º ao 9.º ano)	59
Quadro 3.1	Valores mínimos (Mín.), máximos (Máx.), pontuações médias (M), Desvios-padrão (DP), correlações item-total, coeficientes de consistência interna Alpha de Cronbach sem os respetivos itens da EARM-R	66
Quadro 3.2	Correlações item-total e coeficientes de consistência interna Alpha de Cronbach sem os respetivos itens da EARM-R com eliminação dos itens 3, 5 e 9	68
Quadro 3.3	Valores mínimos (Mín.), máximos (Máx.), pontuações médias (M), Desvios-padrão (DP), correlações item-total, coeficientes de consistência interna Alpha de Cronbach sem os respetivos itens da EACM	70
Quadro 3.4	Correlações item-total e coeficientes de consistência interna Alpha de Cronbach sem os respetivos itens da EACM com eliminação do item 8	70
Quadro 3.5	Erros-padrão (EP), Coeficientes de regressão não estandardizados (b), estandardizados ( $\beta$ ) e rácios críticos (RC): modelo estrutural confirmatório	73
Quadro 3.6	Escala de Atribuições Causais: saturações factoriais ( $s$ ) e comunalidades ( $h^2$ ) para a solução unifatorial	76

Quadro 3.7	Coefficientes de correlação de Pearson (r) entre a EACM e a EARM-R	77
Quadro 3.8	Pontuações médias e desvios-padrão nos três fatores da EARM-R em função do gênero dos participantes: Testes univariados	78
Quadro 3.9	Coefficientes de correlação de Pearson (r) da idade e do nível de escolaridade com a EARM-R e com a EACM	80
Quadro 3.10	Coefficientes de correlação de Pearson (r) entre o desempenho matemático no ano letivo anterior e no ano letivo atual e a EARM-R e a EACM	81
Quadro 3.11	Pontuações médias e desvios-padrão na EACM para cada um dos períodos letivos em função das classificações na disciplina de matemática: Testes de Mann-Whitney U	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Parte I

Figura.3.1	Figura 3.1 - Modelo VIE	50
------------	-------------------------	----

### Parte II

Figura.3.1	Modelo estrutural confirmatório dos três componentes da EARM-R: diagrama de trajetórias	72
Figura 3.2	Modelo estrutural confirmatório estimado dos três componentes da EARM-R	74
Figura 3.3	Estrutura unifatorial da EACM: Scree plot	75
Figura 3.4	EARM-R em função do gênero dos participantes: Pontuações médias	79
Figura 3.5	Pontuações médias na EACM para cada um dos períodos letivos em função das classificações na disciplina de matemática	83

## INTRODUÇÃO

A polémica e o descontentamento em torno da matemática existem desde há muito tempo, constituindo o seu sucesso um desafio para a maioria dos sistemas educativos, uma vez que é considerada como uma das disciplinas fundamentais do currículo escolar, pela a sua contribuição estruturante no desenvolvimento cognitivo, e pelo seu carácter instrumental. Com efeito, a rápida e acentuada mudança dos nossos tempos arrastaram a necessidade de compreender e de ser capaz de usar a matemática na vida quotidiana e no local de trabalho (NCTM, 2008). O pressuposto de que a matemática era para uma minoria é agora entendido como uma competência que todos deverão desenvolver dado o crescente papel que a ciência, a matemática e a tecnologia desempenham na vida moderna. Paradoxalmente, em Portugal, os resultados nesta disciplina, evidenciam um grande número de dificuldades e fracassos escolares que afetam muitos dos nossos alunos. Segundo Ponte (2003), escondidos na afirmação “*os alunos não sabem Matemática*” (p. 21) encontram-se significados diversos, não podendo o insucesso em matemática ser abordado de um prisma puramente técnico.

A aprendizagem de matemática não abrange somente a compreensão e aplicação de conceitos e procedimentos, inclui ainda um conjunto de atitudes fruto de crenças ou de experiências que se manifestam na forma como os alunos abordam as tarefas matemáticas (Coll, Marchesi & Palacios, 2008). Na verdade, os aspetos afetivos são suficientes para gerarem determinados comportamentos (Marshall, 1989, citado por Matos, 1992). Um aluno que acumule um conjunto de experiências negativas, por exemplo, na resolução de problemas matemáticos, apresentará uma resposta atitudinal negativa face à resolução de um problema. Matos (1992) explica que a resposta atitudinal do aluno resulta do processo de ativação das suas memórias afetivas previamente elaboradas. Por sua vez, as inferências que os alunos vão construindo relativamente às causas do seu desempenho influenciam os resultados da sua realização (Bar-Tal, 1978; Faria, 1998, citado por Neves & Faria, 2007), agindo em função da interpretação cognitiva que fazem das causas dos acontecimentos, sendo a procura causal um impulsionador da ação, pela necessidade de compreensão dos acontecimentos e pelo desejo de mestria de si próprio e do meio (Bessa & Fontaine, 2002; Faria & Fontaine, 1993). A investigação aponta a questão das atribuições e a da capacidade de auto regulação cognitiva como determinantes na

motivação com que o aluno enfrenta as atividades escolares, na medida em que as percepções que os mesmos têm sobre as causas dos seus sucessos ou insucessos vão influenciar as suas respostas emocionais, bem como os seus desempenhos e a sua motivação, afetando a qualidade e a intensidade da realização futura, bem como a escolha ou o evitamento de certo tipo de tarefas e a persistência ou a desistência perante obstáculos e dificuldades (Neves & Faria, 2007; Simão, 2002).

Embora nas últimas décadas tenha aumentado o número de estudos com o objetivo de aprofundar as relações mútuas entre cognição e variáveis afetivas e motivacionais na aprendizagem matemática, no entanto, na opinião de alguns autores, esta tarefa ainda se encontra pendente. Matos (1994) chega mesmo a referir que, em Portugal, apenas algumas investigações referem marginalmente as atitudes dos alunos em relação à matemática.

Da literatura existente e da nossa prática, enquanto docente desta disciplina, emergiu o interesse em contribuir para o alargamento dos conhecimentos nesta área. Assim, procurámos, neste estudo, analisar as relações existentes entre as atitudes, as atribuições causais e o rendimento escolar em matemática.

A presente dissertação é constituída por duas partes, sendo a primeira parte dedicada ao enquadramento teórico e a segunda parte ao estudo empírico. Na primeira, procedemos à descrição da evolução do ensino da matemática em Portugal, aos aspetos psicopedagógicos associados à perspetiva construtivista da aprendizagem e à análise do rendimento em matemática ao longo da última década, para nos centrarmos em seguida na abordagem das variáveis cognitivo-motivacionais associadas à realização escolar, com destaque para os estudos empíricos que relacionam estas variáveis com a aprendizagem e rendimento em matemática.

A segunda parte é inteiramente dedicada ao estudo empírico, sendo apresentados os objetivos e as hipóteses, bem como, o método, com referência aos participantes, às medidas utilizadas e aos procedimentos adotados e, por último, os resultados obtidos. Na sequência da apresentação dos resultados apresentamos finalmente a discussão dos mesmos, onde comparamos os resultados finais deste estudo com outros já mencionados na revisão da literatura.

Como em qualquer estudo, finalizamos este trabalho apresentando as conclusões gerais do mesmo, tecendo algumas considerações no que diz respeito à aprendizagem e ensino da matemática.



## PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

### 1 O ensino da Matemática em Portugal

A polémica em torno do baixo desempenho dos alunos relativamente à matemática e a sua falta de gosto e interesse pela mesma não é recente. O descontentamento em relação ao ensino da matemática tem sido motivo para muitas das reformas desde meados do século XX. Atualmente ouvem-se muitas opiniões que sobrevalorizam as reformas efetuadas nas últimas décadas, evocando o regresso dos “*bons velhos tempos*” (Abrantes, 2004, p. 15). Segundo Paulo Abrantes (2004), estas propostas assentam na ideia de que as últimas reformas não têm valorizado o cálculo, bem como a memorização da tabuada, sobrevalorizando a compreensão de conceitos e estruturas e os aspetos formais do conhecimento, negligenciando o saber fazer, o operacional e a aquisição dos factos e das técnicas fundamentais. Com efeito, para Paulo Abrantes (2004), esta apreciação, embora popularizada, é enganadora e simplista uma vez que se baseia numa deficiente análise do passado, para além de pressupor uma conceção conservadora e estática da ciência, não considerando a evolução científica, tecnológica e social. O mesmo autor refere que a complexidade associada ao ensino da matemática não pode descurar nas aulas e até mesmo nas provas de avaliação os objetivos de natureza afetiva e social dos alunos, bem como as capacidades ligadas a níveis cognitivos elevados.

Não obstante, em torno desta polémica, uma questão se levanta: *Em que medida as atitudes dos alunos em relação à matemática têm sido contempladas nos programas educacionais desta disciplina?* Concordamos que seja difícil responder a esta pergunta, no entanto, julgamos que para compreendermos a controvérsia atual relativa ao ensino da matemática e como poderá influenciar as atitudes dos alunos é fundamental que façamos uma breve perspetiva histórica sobre os três momentos mais significativos no ensino da matemática em Portugal a partir do século XX: (i) A mecanização e a memorização na década de 40 e 50; (ii) A introdução da matemática moderna (1963-1970) e (iii) O ensino renovado e os reajustamentos dos programas da matemática a partir da década de 90.

*(i) A mecanização e memorização na década de 40 e 50*

As décadas de 40 e 50 destacam-se pela memorização e mecanização dos conteúdos (Ponte, 2003). O sucesso desta disciplina dependia da capacidade dos alunos em decorar teoremas geométricos e de praticar inúmeros exercícios. No entanto, os resultados deste tipo de ensino não eram considerados satisfatórios, como revelam alguns estudos realizados na época.

Bento Jesus Caraça (1943), num pequeno artigo publicado na gazeta de matemática acerca do desempenho dos candidatos às provas de admissão à universidade, conclui que muitos desses alunos revelam grandes dificuldades ao nível do raciocínio. Desde sempre apoiou o uso das tecnologias, nomeadamente da calculadora. Segundo Caraça (1943):

Cada época cria e usa os seus instrumentos de trabalho conforme o que a técnica lhe permite; a técnica do século XX é muito diferente da do século XVI. (...) O ensino do liceu que é, ou deve ser, para todos, deve ser orientado no sentido de proporcionar a todos o manejo do instrumento que a técnica nova permite ( p.12).

Na opinião de Ponte (2003, 2004), Bento Caraça pretendeu contestar o método tradicional da memorização e mecanização, deixando-nos relevantes considerações sobre os problemas do ensino da matemática, as aprendizagens, os métodos e as finalidades do ensino, muitas das quais mantêm absoluta atualidade ainda hoje.

#### *ii) A introdução da Matemática moderna (1963-1970)*

De acordo com os autores Aires e Vásquez (2005), a década de 60 evidenciou-se pelo movimento internacional da “Matemática Moderna”, sendo introduzida em Portugal no ano de 1963. Na origem deste movimento estava presente a insatisfação crescente dos matemáticos com a preparação dos jovens que chegavam às universidades. Esta reforma demarcou-se pela preocupação em renovar os conteúdos, e pelas novas orientações metodológicas (Matos 2006; Ponte, 2003). Em Portugal, o seu principal impulsionador foi José Sebastião e Silva que redigiu compêndios escolares acompanhados por guias didáticos para o sexto e sétimo anos do Liceu (10º e 11.º), sendo estes volumes acompanhados por dois guias didáticos que continham algumas recomendações acerca do ensino da Matemática e orientações metodológicas referentes aos vários assuntos abordados nos compêndios. De acordo com os autores supracitados, José Sebastião e Silva nas suas orientações metodológicas critica o método expositivo, valorizando o método heurístico ou da redescoberta. Na perspetiva de Ponte (2003), neste movimento foi importante a influência da modelo formalista na sua versão *bourbakista*. Para o

formalismo o importante seria o modo como se manuseiam os símbolos, não interessando o significado dos mesmos. Quanto à sobrevalorização da simbologia matemática, Ponte (2003, 2004) refere que se ganha rigor, mas perde-se a compreensão das ideias e dos conceitos matemáticos.

Se, por um lado, o movimento da “Matemática Moderna” contribuiu positivamente para o ensino da Matemática através da reformulação dos conteúdos, com novas orientações metodológicas e a preocupação da conexão das ideias matemáticas, por outro, não conseguiu atingir o seu grande objetivo, no sentido de proporcionar uma melhoria das aprendizagens à entrada da universidade (Ponte, 2003).

Com efeito, na década de 70 começam a surgir algumas críticas referentes ao movimento da Matemática Moderna uma vez que os alunos se mostram cada vez mais desinteressados pela matemática, não compreendem a nova simbologia, piorando os resultados dos exames (Ponte, 2003). Em Portugal, começam a surgir as críticas, no início dos anos 80. O simbolismo carregado e a ênfase em estruturas abstratas revelavam-se, afinal, de difícil compreensão para os alunos. Aubyn (1980), uma das grandes vozes críticas em Portugal relativamente à matemática moderna, insiste em afirmar que a matemática é vista pelos jovens como uma ciência acabada, sem qualquer ligação com a realidade, não sendo estimulada a criatividade na construção do conhecimento matemático.

*(iii) O ensino renovado e os reajustamentos dos programas da matemática (década de 90 e seguintes)*

Como já referido anteriormente, o baixo desempenho em matemática continuou a verificar-se mesmo depois da reforma da Matemática Moderna o que levou a Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM), em 1981, a promover numerosos debates onde se pedia a revisão dos programas (SPM, 1982). O seminário de Vila Nova de Mil Fontes de 1988, organizado pela Associação Portuguesa de Matemática (APM) foi considerado, por Pontes (2003, 2004), o momento mais significativo da reflexão, uma vez que destacou a influência das novas correntes internacionais que se tinham desenvolvido sobre o currículo e o ensino, nomeadamente as Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática escolar (NCTM<sup>1</sup> - National Council of Teachers of Mathematics). Aqui, por

---

<sup>1</sup> NCTM – National Council of Teachers of Mathematics. Na versão Portuguesa: Princípios e Normas para a Matemática escolar.

influência das normas, sublinha-se a importância das novas tecnologias como suporte para o desenvolvimento da experiência matemática, valorizando a resolução de problemas e o raciocínio matemático e atitudes positivas em relação à matemática. Na sala de aula, valoriza-se o desenvolvimento de tarefas ricas e desafiantes, envolvendo não só o raciocínio matemático, a resolução de problemas, mas também investigações matemáticas e comunicação. Também recomendam a utilização do manual como instrumento de trabalho e não como prescrição a seguir cegamente (NCTM, 1994, 2008; Ponte 2003).

No ano de 1996, com a “reflexão participada sobre os currículos”, iniciou-se um novo movimento de renovação curricular, culminando com a publicação, no começo do ano letivo de 2001/02, do *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências essenciais* (ME-DEB, 2001). Este documento constituía até há bem pouco tempo uma referência nacional, contemplando as competências gerais a desenvolver ao longo do ensino básico e as competências específicas de cada área disciplinar. O mesmo documento refere que a competência desenvolve-se através de uma experiência matemática rica e diversificada e da reflexão dessa experiência, de acordo com a maturidade dos alunos. Assim, ao longo da educação básica, todos os alunos devem ter oportunidades de viver diversos tipos de experiências de aprendizagem (resolução de problemas, atividades de investigação, realização de projetos e jogos matemáticos), tornando-se importante considerar aspetos transversais destas, bem como, a utilização de recursos adequados e, ainda o contacto com os aspetos da história, do desenvolvimento e utilização matemática (reconhecimento da matemática na tecnologia e nas técnicas, realização de trabalhos sobre a matemática). No documento supra citado, pode ler-se:

A ênfase da matemática escolar não está na aquisição de conhecimentos isolados e no domínio de regras e técnicas, mas sim na utilização da matemática para resolver problemas, para raciocinar e para comunicar, o que implica a confiança e a motivação pessoal para fazê-lo (p. 58).

Neste documento, sugere-se que o ensino seja feito a partir de situações do dia-a-dia em que a matemática é usada e recomenda-se, como já referido anteriormente, que sejam proporcionadas experiências de aprendizagem significativas, nomeadamente, “projectos transdisciplinares e actividades interdisciplinares” (p. 59). Deste modo, os conhecimentos, as atitudes e as capacidades são tratados de forma integrada.

Segundo o relatório “Matemática 2001”<sup>2</sup>, as orientações curriculares para o ensino da Matemática contemplam aspectos de natureza essencialmente cognitiva, bem como, aspectos de natureza afetiva e social, no qual se incluem as atitudes e valores. Ou seja, dá-se especial relevo à resolução de problemas, ao raciocínio lógico e abstrato, à comunicação matemática, bem como ao desenvolvimento das atitudes positivas nos alunos face à matemática, nomeadamente a autoconfiança dos alunos no que se refere às suas capacidades e potencialidades matemáticas. Neste estudo, os professores (do ensino básico e secundário) confrontados com as finalidades para o ensino da matemática que constavam nos documentos em vigor valorizaram as finalidades associadas direta ou indiretamente com a matemática em detrimento do domínio das atitudes que não são associadas à matemática.

No ano de 2005, foi proposto pelo Ministério da Educação uma reflexão sobre os resultados dos exames de matemática do nono ano de escolaridade, realizados nesse mesmo ano. Decorrente da reflexão sobre os mesmos, o Ministério da Educação em Junho de 2006 definiu um plano de ação para a matemática, a ser aplicado num período de 6 anos, tendo como principal objetivo a melhoria do ensino desta disciplina.

No seguimento do plano de ação para a matemática, em 2007, o programa de matemática do ensino básico é novamente reajustado (Ponte et al., 2007). Com este reajustamento os autores pretendiam tomar como ponto de partida o currículo nacional do ensino Básico (ME-DEB, 2001), os avanços existentes no conhecimento que temos sobre o ensino e a aprendizagem da matemática e a necessidade de uma melhor articulação entre ciclos de escolaridade. Este novo programa começa por apresentar finalidades e objetivos gerais para o ensino da matemática que definem as principais metas para esse ensino e que são comuns aos três ciclos do ensino básico. O programa desenvolve-se em torno de quatro eixos: Números e operações, Geometria e medida, Organização e tratamento de dados e Álgebra. Como competências transversais apresenta a Resolução de problemas, o Raciocínio Matemático e a Comunicação matemática.

Na opinião de Jeremy Hilpatrick (2009), os autores ao fazerem formulações completamente novas das finalidades e objetivos, ao proporem três capacidades

---

<sup>2</sup> “Matemática 2001” – É um estudo realizado pela Associação de professores de Matemática (APM), entre Março de 1996 e Outubro de 1998. Este estudo teve como coordenador o investigador Paulo Abrantes. Neste relatório é apresentado o diagnóstico e recomendações para o Ensino e Aprendizagem Matemática. A designação adotada pretende reforçar a preocupação em contribuir no futuro para uma melhoria do ensino da Matemática.

transversais que complementam os temas de conteúdo matemático, e quatro eixos que reorganizam os temas que atravessam os três ciclos de escolaridade, correram o risco de confundirem os professores relativamente à forma como o novo programa se relaciona com o programa antigo. Uma outra crítica que o autor aponta é o facto de ser organizado por ciclos de escolaridade e não por anos. Apesar dos autores deste novo programa argumentarem que esta nova estrutura permite uma nova flexibilização que os professores podem usar na organização do programa, Hilpatrick (2009) contra argumenta referindo que na verdade este tipo de organização pode acarretar confusão no que respeita à altura em que certo tópico deve ser ensinado.

Recentemente, o Despacho n.º 17168/2011 de 23 de Dezembro de 2011 estabelece novas orientações para o Ensino da Matemática, referindo que o documento *Currículo Nacional do Ensino Básico — Competências Essenciais* não reúne condições de ser orientador da política educativa preconizada para o Ensino Básico, pelo que se dá por finda a sua aplicação. Cabendo aos professores decidir como ensinar de forma mais eficaz, bem como gerir o currículo e organizar de melhor forma a sua atividade letiva, é dada aos professores mais liberdade profissional relativamente à forma como organizam e ensinam o currículo. O currículo deverá incidir sobre os conteúdos temáticos, destacando o conhecimento e a compreensão da realidade, não devendo no futuro desviar-se a atenção dos conteúdos que centrem estes aspetos. No Despacho supra citado pode ler-se:

O documento Currículo Nacional do Ensino Básico — Competências Essenciais, divulgado em 2001 (...) insere uma série de recomendações pedagógicas que se vieram a revelar prejudiciais. Em primeiro lugar, erigindo a categoria de «competências» como orientadora de todo o ensino, menorizou o papel do conhecimento e da transmissão de conhecimentos, que é essencial a todo o ensino. Em segundo lugar, desprezou a importância da aquisição de informação, do desenvolvimento de automatismos e da memorização. Em terceiro lugar, substituiu objetivos claros, precisos e mensuráveis por objetivos aparentemente generosos, mas vagos e difíceis, quando não impossíveis de aferir (...)

Posteriormente, o Despacho n.º 5306/2012, publicado no *Diário da República* de 18 de Abril, vem constituir um grupo de trabalho coordenado pela Professora da Faculdade de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Isabel Festas, para a reformulação das anteriores Metas de Aprendizagem. Assim, uma das grandes finalidades deste grupo de trabalho é a substituição das Metas de Aprendizagem para a disciplina de

Matemática, elaboradas em 2010, pelas Metas Curriculares. Este projeto insere-se na estratégia global de desenvolvimento do currículo nacional que visa assegurar uma educação de qualidade e melhores resultados escolares nos diferentes níveis educativos. A substituição das Metas de Aprendizagem pelas Metas Curriculares é justificada por Nuno Crato pela necessidade de as tornar mais claras e precisas quanto à definição dos conteúdos fundamentais que devem ser ensinados, à ordenação sequencial ou hierárquica dos conteúdos ao longo dos vários níveis e ciclos de escolaridade, dos conhecimentos e capacidades a adquirir e a desenvolver pelos alunos e dos padrões/níveis esperados do desempenho dos alunos que permitam avaliar o cumprimento dos objetivos.

Retomando a nossa questão levantada no início deste ponto, sem dúvida que esta breve perspetiva histórica permite-nos reconhecer que a mudança verificada no princípio dos anos 90 foi substancial em termos de orientações curriculares para o ensino da matemática. É a partir desta data e por influência das normas internacionais NCTM que começam a ser discutidas e contempladas nas orientações curriculares as atitudes dos alunos em relação à matemática. No entanto, segundo o relatório “Matemática 2001”, embora em termos curriculares as orientações apontem para objetivos e finalidades que incluam aspetos de natureza cognitiva, afetiva e social, enfatizando não só a resolução de problemas, raciocínio e comunicação matemática, mas também, o desenvolvimento de atitudes positivas nos alunos face à matemática, valorizando a confiança nas suas próprias capacidades e potencialidades matemáticas, os professores continuaram a sobrevalorizar as finalidades associadas à parte cognitiva (resolução de problemas, raciocínio e comunicação matemática) em detrimento do domínio das atitudes dos alunos em relação a esta disciplina. O mesmo relatório explica que esta mudança não foi acompanhada por um movimento adequado na formação de professores, pelo que não conseguiram valorizar os outros aspetos de ordem afetiva contemplados nos documentos em vigor.



## 2 Aprendizagem e rendimento acadêmico em Matemática

No campo da aprendizagem, as Ciências da Educação têm vindo, desde as últimas décadas, a ser influenciadas por duas vertentes da psicologia do desenvolvimento cognitivo: o *Construtivismo* de Piaget e o *Construtivismo Social* de Vygotsky (Araújo, 2006).

As várias leituras sugerem-nos que as teorias de Piaget e Vygotsky têm um denominador comum: o conhecimento constrói-se a partir da interação do indivíduo com o meio envolvente, não se encontrando pré-formado no sujeito.

Para Piaget, a criança constrói o seu conhecimento através de um modelo mental ou uma conceção do mundo que a rodeia através da observação e da interação com objetos. No entanto, o conhecimento só será adquirido se o sujeito possuir esquemas cognitivos necessários à sua assimilação. Assim, o professor nunca deve explicar ou expor os seus conteúdos ou conceitos, os alunos devem descobrir sem serem bombardeados de exposições verbais, o professor simplesmente deverá auxiliar os alunos, através das tarefas apresentadas, a construir o conhecimento dos mesmos. Em suma a memorização não leva à compreensão, não devendo ser usada. Para Vygotsky, o desenvolvimento cognitivo não passa necessariamente por estados fixos, está absolutamente associado à interação social através da linguagem de modo que o papel do professor (e dos adultos) assume uma grande importância no suporte de aprendizagens, na medida em que a forma como utilizam o seu discurso para comunicarem conceitos às crianças é um aspeto fulcral do construtivismo social. Assim, para Vygotsky, os processos cognitivos estão absolutamente ligados à linguagem e à forma como esta organiza e faz avançar o pensamento (Araújo, 2006).

Na opinião de Araújo (2006), para Vygotsky, o que possibilita a aprendizagem não é o desenvolvimento cognitivo, mas o processo de ensinar e o esforço de aprender. Acrescenta ainda que a repetição e a prática conduzem à compreensão de conceitos abstratos, onde o poder de abstração só é possível através da prática, da repetição a partir de experiências concretas e do uso da linguagem verbal para as expressar.

As orientações curriculares defendidas até há bem pouco tempo pelo *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências essenciais* (ME-DEB, 2001) evidenciam uma pedagogia revestida de construtivismo, no entanto, na opinião de Bidarra, Festas e

Damião (2007) não existe uma verdadeira pedagogia construtivista, mas sim diferentes interpretações da informação para a prática educativa. Estas autoras chegam mesmo a apontar contradições entre alguns princípios educativos defendidos respetivamente pelo construtivismo social e individual. Ao mencionarem Delgado (1988), referem ainda que alguns princípios psicopedagógicos associados ao construtivismo têm precedentes não construtivistas. Como exemplo, apontam o princípio de que a aprendizagem só ocorre quando o aluno se empenha diretamente, dependendo esse empenho dos conhecimentos e experiências evidenciadas pelo mesmo. Na opinião das autoras, este princípio evidencia alguns aspetos da teoria de Ausubel quando defende que o principal fator de aprendizagem são os conhecimentos anteriores dos alunos. Ao falarmos de Ausubel devemos ter em conta que os seus conceitos contrastam com os de Bruner (Oliveira & Oliveira, 1996). Enquanto que para o primeiro a aprendizagem se faz por receção, significativa, verbal, assente no método expositivo, devendo os professores apresentar o material aos alunos de forma organizada e sequenciada, partindo dos conceitos gerais para chegar aos específicos (método dedutivo), para o segundo (Bruner), a aprendizagem deve ser estimulada através do método pela descoberta (ou indutivo). Os professores deveriam estimular os seus alunos a descobrirem a estrutura por situações problemáticas, uma vez que aprendizagem procede do mais simples para o mais complexo, do concreto ao abstrato e do particular para o geral (Oliveira & Oliveira, 1996).

Se, na verdade, estas duas teorias estão presentes nas orientações curriculares para o ensino básico, porém, muitas são as críticas que lhes têm sido apontadas. Na perspectiva dos autores Oliveira e Oliveira (1996), o método de Ausubel, embora criticável, é aplicável em sala de aula, uma vez que insiste nos exemplos, provoca deduções e sequências, sendo considerado o mais eficaz na relação dos conceitos, mas não tanto na aprendizagem de conceitos básicos. Contudo, comparando com o método de Bruner (método de descoberta), o método de Ausubel (receção) pode ser mais eficaz quando se trabalha com alunos mais velhos e ainda com relações abstratas, enquanto que o método de Bruner apresenta maior eficácia quando pretendemos desenvolver conceitos básicos em crianças mais novas. Os mesmos autores referem que também há desvantagens no método de Bruner, na medida em que a aprendizagem pela descoberta é difícil de realizar com grandes grupos, e de diferentes ritmos de aprendizagem. Alguns alunos podem

descobrir tudo, deixando outros para trás, podendo provocar ansiedade a alguns professores e alunos.

Na opinião de Bidarra, Festas e Damião (2007), alguns princípios psicopedagógicos decorrentes do construtivismo são bastante discutíveis. No entanto, para as mesmas autoras, a importância atribuída ao papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento, bem como a valorização da participação do aluno na aprendizagem, opõem-se às concepções mais tradicionais em que o professor assumia um papel relevante na transmissão dos conhecimentos. Na verdade, a ideia de que o conhecimento deverá ser construído e não transmitido constitui, na opinião das mesmas, um dos grandes princípios psicopedagógicos do construtivismo. No entanto, estas autoras alertam para o facto de não existir acordo quanto ao papel da transmissão de conhecimentos e ao grau de intervenção do educador entre os que defendem que a aprendizagem resulta da descoberta, da investigação, da participação do aluno na sala de aula e da realização dos trabalhos individuais ou em grupo (Bidarra & Festas, 2005, citados por Bidarra, Festas & Damião, 2007), existindo evidências empíricas da superioridade dos métodos baseados na instrução direta (Kirschener, Seeller & Clark, 2005, citados por Bidarra, Festas & Damião, 2007).

Ainda na opinião de Bidarra, Festas e Damião (2007), a valorização pelo construtivismo dos métodos que incentivem o conhecimento por descoberta, a investigação, a resolução de problemas e a criatividade, consequentemente desvaloriza o treino e na matemática poderá ter algumas consequências negativas, uma vez que grande parte dos conhecimentos só se adquire com automatização e prática dos mesmos (Anderson & Schunn, 2000, citado por Bidarra, Festas & Damião, 2007). Também Nuno Crato (2006) afirma que o treino na abstração e na capacidade de concretização do conhecimento em diversas situações continua a ser fundamental na preparação dos alunos perante situações e contextos específicos. Este autor ainda refere que o ensino excessivamente contextualizado dificulta a transferência para diversas situações práticas. O mesmo autor vai mais longe, afirmando que da análise dos resultados das provas do TIMMS do PISA destaca-se a grande dificuldade dos alunos na resolução dos problemas e na adaptação de conceitos a contextos reais, concluindo que a análise das dificuldades na resolução dos problemas revela limitações na capacidade de abstração dos alunos e sem essa abstração os problemas contextualizados em diversas situações não podem ser

enfrentados com sucesso. Assim, na opinião deste autor, a excessiva contextualização do ensino elementar da matemática apresenta-se como um obstáculo ao sucesso dos alunos em níveis cognitivos superiores. Consequentemente, para Nuno Crato (2006), não se pode deixar de introduzir nos nossos alunos o método hipotético-dedutivo, tal como não se pode esquecer a intuição. Dever-se-á ainda desenvolver o raciocínio e o gosto pela compreensão de conceitos de maior complexidade, bem como a automatização de alguns procedimentos (Crato, 2006).

Na opinião de Bidarra, Festas e Damião (2007), as orientações definidas no currículo do Ensino Básico: competências essenciais (ME-DEB, 2001) não explicitam a teoria subjacente às orientações teóricas que serviram de base à sua construção, embora muitos lhe atribuam um forte carácter construtivista.

Neste documento o “valor em si” do conhecimento constitui um meio para atingir fins muito concretos relacionados com a resolução de situações problemáticas da vida quotidiana do aluno. Assim, o valor do conhecimento é relevante se for “integrado num conjunto mais amplo de aprendizagens e enquadrado numa perspetiva que coloca em primeiro plano o desenvolvimento de capacidades de pensamento e de atitudes favoráveis à aprendizagem” (Bidarra, Festas & Damião, 2007, p. 7).

Na opinião de Nuno Crato (2006) o principal erro deste documento (Competências básicas) reside no facto deste limitar a automatização uma vez que é esta que desenvolve o raciocínio independente, rompendo e colocando em “oposição a criatividade e a aprendizagem das rotinas” (Crato, 2006, p.83).

As orientações metodológicas do novo programa de matemática para o ensino básico (2007) são um reajuste do *Currículo Nacional* (ME-DEB, 2001). De acordo com o Currículo Nacional o aluno deverá ter diversos tipos de experiências matemáticas, nomeadamente resolvendo problemas, realizando atividades de investigação, desenvolvendo projetos, participando em jogos e ainda resolvendo exercícios que proporcionem uma prática compreensiva de procedimentos. Para estas aprendizagens o documento sugere ao professor que proponha aos alunos a realização de diferentes tipos de tarefas, dando-lhes uma indicação clara das suas expectativas em relação ao que espera do seu trabalho, e apoiando-os na sua realização. Para além da realização das tarefas propriamente ditas, o ensino-aprendizagem tem de prever momentos para

confronto de resultados, discussão de estratégias e institucionalização de conceitos e representação matemática.

Portanto, a aprendizagem da matemática decorre do trabalho realizado pelo aluno, sendo estruturado, em grande medida, pelas tarefas propostas pelo professor. O que significa que o professor deverá propor ao aluno tarefas diversificadas capazes de desenvolver o conhecimento do mesmo. Esta tarefa poderá ser formulada pelo professor ou ser da iniciativa do próprio aluno. Pode ser enunciada explicitamente no início do trabalho ou ir sendo constituída de modo implícito à medida que este vai decorrendo. A atividade do aluno é estimulada através da formulação de tarefas adequadas contudo, segundo a orientação dos mesmos documentos, é importante selecionar boas tarefas e ter atenção ao modo como se propõe e se conduz a sua realização/exploração na sala de aula (Ponte, 2005).

No entanto, na opinião de Ponte (2005), a seleção destas tarefas é uma dificuldade que se tem levantado pelo facto de muitas das vezes ser difícil ao professor adequar a tarefa ao processo de desenvolvimento do ensino-aprendizagem. Outra dificuldade apontada pelo mesmo autor prende-se com o desenvolvimento de tarefas exploratórias na sala de aula, na medida em que este tipo de estratégia muitas das vezes não chega a evidenciar a informação pretendida, deixando os alunos confusos e sem uma noção clara do que poderão ter aprendido. Acrescenta ainda que os alunos com mais dificuldades sentem-se desorientados, acabando por se desmotivarem uma vez que as suas dificuldades limitam a sua capacidade de reflexão e de análise crítica sobre a tarefa desenvolvida.

Na verdade, até ao momento, muitas têm sido as preocupações e as orientações pedagógicas e metodológicas no sentido de se melhorar o ensino-aprendizagem da matemática e conseqüentemente a melhoria dos resultados académicos dos alunos.

No entanto, todos os artigos publicados, incluindo os estudos internacionais, nomeadamente os resultados de PISA apontam no mesmo sentido: as aprendizagens dos alunos Portugueses em matemática são insatisfatórias. Os resultados das provas de aferição realizadas nos anos letivos de 2002, 2003 e 2004 e os dos exames de 2005 e de 2006 realizados pelos alunos do 9º ano de escolaridade, mostram que, ao longo destes anos, a média nacional não foi além dos 40% (GAVE, 2006a). No primeiro relatório do estudo internacional PISA publicado em 2001, os jovens portugueses de 15 anos

ocuparam o 24.º lugar, entre os 27 países da OCDE (Ramalho, 2001). O relatório PISA 2003, divulgado pelo Gave em 2004, refere que, em Portugal, cerca de 30% dos alunos de 15 anos apresentam um nível de literacia matemática<sup>3</sup> igual ou inferior a 1, quando entre os países da OCDE esse valor é de 21%. Isto significa que em termos de dificuldades, aproximadamente um terço dos nossos jovens limita-se a responder corretamente a questões diretas um pouco rotineiras e que contenham toda a informação necessária à resolução do problema. Por sua vez, e de acordo com os resultados PISA de 2009, em matemática, entre 2003 e 2009, diminui 7,5 pontos a percentagem de alunos com desempenhos de nível dois ou inferior a dois e aumentou 8,4 pontos a percentagem de alunos com desempenhos de nível 3, 4, 5 e 6, o que significa uma ligeira melhoria na qualidade do desempenho dos nossos alunos. Estes resultados são referidos no relatório elaborado por Ferreira, Serrão e Sousa (2010) que apresenta a síntese dos resultados nacionais relativamente ao PISA 2009.

No ano de 2005 decorreu, em todo o país, nos meses de Outubro e Novembro, uma reflexão dos docentes de matemática do terceiro ciclo do ensino básico. Esta reflexão incidia sobre os resultados obtidos pelos alunos no exame do nono ano de escolaridade realizado pela primeira vez, no mesmo ano. Assim, o projeto “*Reflexão sobre os resultados da 1.ª chamada das provas de exame de matemática do 9.º ano – 2005*” teve como objetivo a “compreensão de algumas causas dos resultados obtidos na prova de Matemática do 9.º ano – 1ª chamada e a implementação de estratégias para a promoção da melhoria das aprendizagens de cada escola” (Gave, 2006b, p.7).

No relatório (Gave, 2006b), as explicações mais frequentes para os resultados em questão apontam para dificuldades dos alunos no domínio da Língua Portuguesa, no que se refere à interpretação de enunciados, a ausência de hábitos de trabalho e a falta de conhecimentos básicos e de motivação dos examinandos. No que respeita aos programas, mais de um terço das escolas consideram o programa da disciplina demasiado extenso para a carga horária prevista. Por outro lado, o envolvimento das famílias no trabalho escolar dos seus educandos foi considerado, de uma forma geral, insuficiente, e as

---

<sup>3</sup> No PISA a literacia matemática é definida “como a capacidade de um indivíduo identificar e compreender o papel que a matemática desempenha no mundo, de fazer julgamentos bem fundamentados e de usar e se envolver na resolução matemática das necessidades da sua vida, enquanto cidadão construtivo, preocupado e reflexivo” (OCDE, 2003, Gave 2004, p. 9).

imagens negativas da matemática e da escola, que a sociedade vai manifestando, contribuem para a desvalorização do trabalho desenvolvido e do que se pretende desenvolver.

No entanto, em termos de características dos alunos, é a ausência de hábitos de trabalho, dentro e fora da sala de aula (36%) e a falta de autoestima, de empenho, de interesse, e de autonomia (30%) que se destacam significativamente, seguindo-se a ausência de maturidade, de capacidade de concentração e de motivação (24%), não descurando, a falta de persistência e a existência de alunos que transitaram em anos anteriores com níveis negativos a esta disciplina (17%).

Contudo, é importante salientar que segundo o relatório dos exames nacionais de 2010, a média nacional do exame de matemática do nono ano de escolaridade foi de 51,1% (melhoria que se tem vindo a evidenciar desde o ano de 2008), sendo a percentagem de classificações iguais ou superiores a nível três de 53,3%. No entanto, em 2011, de acordo com um artigo de Clara Viana, publicado no jornal Público de 14 de Julho do mesmo ano, a média do exame de matemática da 1ª chamada desceu em relação ao ano passado, ficando-se pelos 43%, tendo a percentagem de negativas subido para os 58%.

O exposto leva-nos a concluir que apesar das sucessivas reformas e reajustes no programa, a matemática continua a ser alvo de preocupações, pois os alunos continuam a apresentar atitudes negativas e um baixo desempenho.



### **3 Variáveis cognitivo-motivacionais associadas à realização escolar em matemática**

De acordo com Ponte (2003, 2004), a aprendizagem da matemática desenvolve-se em torno de três pontos: a matemática, o aluno e o professor. Estes três pontos podem ser entendidos como os vértices de um triângulo que se situa num dado contexto social e institucional (a sociedade; a comunidade a que o aluno pertence com a sua própria cultura, crenças e motivações; a instituição escolar; ...). Para este autor, todo o ensino-aprendizagem se desenrola num contexto, desempenhando este um papel decisivo, na medida em que exerce um papel significativo no ensino.

Na verdade, a interação existente entre professor e aluno no contexto de ensino aprendizagem é influenciada por fatores do tipo cognitivo e emocional (Monero et al. 1995, citado por Simão, 2002). Assim, segundo Simão (2002), os professores que tenham em conta as variáveis do contexto interativo em que se produz a aprendizagem, designadamente, as características pessoais dos alunos que incluem todos os aspetos relacionados com a perceção que cada um tem de si próprio – autoconceito, autoestima, autoeficácia, motivação, etc. e os fatores que explicam como o aluno compreende as atividades de aprendizagem, adequando a sua atuação, serão supostamente mais efetivos, no ensino do uso estratégico dos procedimentos na aprendizagem. Neste sentido, os professores podem fazer a diferença na medida em que o uso estratégico de procedimentos acabará por influenciar o interesse dos alunos na aprendizagem, despertando a motivação dos mesmos. De acordo com muitos investigadores da aprendizagem, “alunos motivados aprendem com maior rapidez do que alunos não motivados” (Simões 2002, p. 89).

Na verdade, a revisão da literatura aponta para uma grande influência das disposições afetivas no percurso escolar dos alunos, bem como no seu desenvolvimento intelectual. Os autores Oliveira e Oliveira (1996), referindo Piaget, chegam mesmo a comparar a inteligência ao “motor” (estrutura) e a afetividade ao “combustível” (energia), considerando estes dois aspetos inseparáveis no processo de aprendizagem.

O próprio documento “Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics” (NCTM, 2008)<sup>4</sup> evidencia cinco finalidades do ensino da matemática, onde

---

<sup>4</sup> Versão Portuguesa

destacamos duas: *aprender a valorizar a Matemática e tornar-se confiante das suas próprias capacidades*. Estas duas finalidades situam-se claramente no domínio afetivo, prendendo-se com a questão do desenvolvimento de conceções e atitudes dos alunos em relação à matemática.

Também o autor Pedro Rosário (1999) refere que os estudantes interpretam o contexto de aprendizagem em função das suas pré-conceções e motivações produzindo uma aprendizagem metacognitiva “centrada na própria aprendizagem e não no seu conteúdo” (p. 52).

O mesmo autor, em conformidade com Biggs (1991, p. 17), refere que “este contexto (educativo), aparte dos seus aspetos cognitivos, gera um clima para a aprendizagem, que quer seja ‘quente’ ou ‘frio’ tem importantes consequências motivacionais”. O que significa que a “aprendizagem emerge das perceções dos alunos, influenciadas pelas suas características pessoais” (Biggs, 1988, p.185, citado por Rosário, 1999, p.53).

Neste sentido, concordando com Neves e Faria (2007), os constructos motivacionais assumem um papel muito importante quando tentamos compreender e explicar os determinantes da realização escolar, particularmente na matemática. Por estas razões, julgamos ser importante neste ponto abordarmos as variáveis sociocognitivo-motivacionais associadas à realização escolar, definindo alguns constructos como: *autoconceito, autoeficácia, atribuições causais, orientação para a aprendizagem versus orientação para o desempenho e atitudes*, fazendo referência aos estudos empíricos que revelam a sua relação com a realização escolar e mais concretamente com a aprendizagem e o rendimento em matemática.

### **3.1 Autoconceito e autoeficácia**

A investigação no domínio do autoconceito começou a despertar interesse para psicólogos e sociólogos em meados do séc. XX (Bessa & Fontaine, 2002; Simões, 1997).

Na opinião de Faria e Fontaine (1990), em termos de definição, aceita-se o autoconceito como sendo, de uma forma global, a perceção que o sujeito tem de si próprio, e em termos específicos, o conjunto de atitudes, sentimentos e conhecimentos

acerca das capacidades e competências que ele tem em relação à sua pessoa. Estas percepções são formadas através da experiência dos diferentes contextos de vida, acabando por ter influência no seu comportamento (Faria & Fontaine, 1990)

Na opinião de diversos autores, William James (1890) teria sido o primeiro autor a analisar o autoconceito do ponto de vista psicológico. Segundo Simões (1997) e Bessa e Fontaine (2002), para William James o *Eu (Self)* de um indivíduo estaria dividido em “*The I*” ou (*I-self*) e “*The me*” ou (*Me-self*). O primeiro corresponde ao Eu enquanto conhecedor, ou seja, o que organiza e interpreta a experiência do indivíduo de forma subjectiva (*self subjectivo*). O segundo seria constituído pelas características materiais, sociais e espirituais que conferem ao sujeito a sua individualidade (Simões, 1997). Assim, o primeiro (*conhecedor*) seria responsável pela construção do segundo (*conhecido*) que representa o conjunto dos conhecimentos que o indivíduo reúne acerca de si próprio, ou seja, *o objeto* criado pela atividade do *I-self* (Bessa & Fontaine, 2002).

Dos estudos desenvolvidos sobre este constructo, destaca-se o trabalho desenvolvido por Shavelson *et al.* (1976). Para estes autores, o autoconceito define-se como um constructo hipotético, tendo como conteúdo a percepção que o indivíduo tem sobre o seu Eu “*self*” (Simões, 1997). Por outras palavras “o autoconceito serve para designar a totalidade dos sentimentos e pensamentos dos indivíduos acerca de si próprios (..) é ainda considerado como a componente cognitiva do self, elemento central para a compreensão e explicação do comportamento humano” (Bessa & Fontaine, 2002, p. 97).

Quanto à estrutura e organização do autoconceito, partindo das propostas de James (1890), o estudo deste constructo compreende duas perspetivas: a multidimensional e a global. A primeira assume que as suas diferentes partes correspondem a uma determinada organização interna, enquanto a segunda apresenta-se associada a um autoconceito global.

Segundo Bessa e Fontaine (2002), atualmente os estudos desenvolvidos focalizam-se em torno dos modelos multidimensionais e hierárquicos. As diferentes percepções que um indivíduo possui de si próprio vão sendo organizadas hierarquicamente e orientadas, partindo da base em direção ao seu topo, onde se encontra o autoconceito global (Simões, 1997). Por sua vez, a estabilidade que se observa quando o autoconceito atinge o topo da hierarquia, ou seja, quando é visto na globalidade, diminui à medida que as suas facetas ou percepções se tornam mais diferenciadas ou específicas de uma

determinada situação. Por outro lado, o carácter avaliativo que possui o autoconceito permite que o indivíduo se autoavale, possibilitando-lhe uma retrospectiva dos seus comportamentos face a uma determinada situação (Simões, 1997).

Assim, na opinião de Bessa e Fontaine (2002) e Fontaine (1991a, 1991b) o autoconceito tornar-se-á cada vez mais específico e diferenciado à medida que a idade avança, o que significa que em crianças mais novas é considerado menos diferenciado e mais elevado.

O modelo de Marsh/Shavelson, citado por Bessa e Fontaine (2002) e Fontaine (1991a, 1991b) refere que existe uma dimensão geral do autoconceito, que se situa no topo da hierarquia, subdividindo-se em duas dimensões: a académica e não-académica. A faceta académica integra o autoconceito matemático, verbal entre outras disciplinas escolares, enquanto a não académica inclui nove dimensões específicas. Segundo estes autores, alguns dos trabalhos desenvolvidos com a finalidade de explorar a validade deste modelo concluíram que existe uma maior correlação entre os resultados escolares e o autoconceito académico em relação ao não académico. Este modelo, na perspetiva de Bessa e Fontaine (2002), é interessante para a investigação em contexto escolar, uma vez que o interesse advém do facto de se acreditar que a correlação entre o autoconceito académico e os resultados escolares traduz os efeitos motivacionais.

Para Simões (1997), o autoconceito comporta juízos descritivos que um indivíduo tem sobre si próprio e também juízos avaliativos de auto valorização, a autoestima<sup>5</sup>, uma vez que influencia diretamente o comportamento e conseqüentemente as interações que o indivíduo estabelece com o outros, refletindo-se no desempenho escolar (Simões, 1997).

Simões (1997) define o autoconceito escolar como “o universo de representações que o aluno tem das suas capacidades, das suas realizações escolares, bem como a avaliação dessas mesmas capacidades e realizações” (p. 209).

No que respeita ao papel que o professor desempenha no desenvolvimento do autoconceito escolar, Simões (1997), citando Oerter (1989), refere que, se o professor atribuir os resultados à diferença de capacidade de cada aluno, dificilmente poderá

---

<sup>5</sup> Na opinião de Simão (2002), a autoestima é um julgamento pessoal de valor, sendo expresso nas atitudes que o sujeito tem para consigo próprio. Assim, o estilo de educação familiar, bem como os contextos educativos são determinantes para a autoestima.

influenciar os alunos positivamente. Se, pelo contrário, o professor acreditar que as variações do rendimento escolar advêm do esforço desenvolvido pelo aluno, então as suas influências tornar-se-ão positivas junto do mesmo.

No que respeita à influência dos pares, Marsh (1986) desenvolveu o modelo de Quadro de Referência Interno/Externo. De acordo com este modelo os autoconceitos escolares verbal e da matemática são formados baseando-se em dois processos comparativos: comparação interna e comparação externa. No processo de comparação externa os alunos comparam as suas auto percepções matemáticas e verbais com as capacidades percebidas em relação aos outros alunos do mesmo quadro de referência nas mesmas áreas, enquanto que no processo de comparação interna os alunos comparam as suas auto percepções das suas capacidades verbais com as auto percepções matemáticas. Por exemplo, um aluno que percebe o seu rendimento escolar abaixo da média, tanto na matemática como na área verbal, embora um pouco melhor a matemática em relação às outras áreas verbais, mesmo que o seu resultado se situe abaixo da média em relação aos seus colegas (comparação externa), situa-se, no entanto, acima da média, quanto às suas próprias notas em relação às outras áreas (avaliação interna). Com efeito, segundo este modelo, o autoconceito do aluno numa determinada área, pode parecer elevado, mesmo que os seus resultados nessa mesma área possam ser fracos (Marsh, 1986).

Para Simões (1997), neste modelo, um elevado autoconceito escolar em matemática é mais provável quando as capacidades em relação a esta disciplina são elevadas (comparação externa) e quando essas capacidades são melhores do que as da área verbal (comparação interna).

Segundo um estudo desenvolvido por Chistian e Sherman (1999), muitos estudantes não estão confiantes da sua capacidade matemática. A atitude negativa para com esta disciplina está presente em todos os níveis de ensino. Para estas autoras, os indivíduos com atitudes negativas em relação à matemática são muitas vezes relatados como tendo um baixo autoconceito e sentimentos de incompetência. Estas atitudes manifestam-se como auto depreciativas influenciando diretamente na falta permanente de sucesso em matemática (Tobias, 1978, citado por Chistian & Sherman, 1999). Na verdade, para estas autoras as razões pelas quais alguns indivíduos desenvolvem uma atitude matemática negativa estão ainda por esclarecer. Alguns pesquisadores sugerem que estas atitudes desenvolvem-se principalmente a partir da relação entre alunos e seus

professores (Greenwood, 1984; Lazarus, 1974; Peterson e Fennema, 1985; Williams, 1988, citado por Chistian & Sherman, 1999). Portanto, se as atitudes dos professores de matemática são positivas, então podem melhorar o próprio autoconceito global e conseqüentemente, poderão influenciar positivamente os seus alunos na aprendizagem matemática. Também Oliveira e Oliveira (1996) referem que o melhor método para elevar o autoconceito do aluno seria modificar o comportamento e expectativas dos professores e dos próprios pais ou encarregados de educação tornando-os mais positivos. Esta opinião é reforçada por Borges (1997) que ao citar McCombs e Wisler (1989) refere que a importância do valor atribuído pelos pais à escola e/ou aprendizagens escolares influencia as representações que o aluno faz das mesmas e, conseqüentemente, o seu investimento afetivo aliado ao envolvimento dos processos e estratégias de aprendizagem auto reguladas. A mesma autora num estudo que realizou, envolvendo 192 sujeitos (93 pais e 99 mães de alunos do 9.º ano de escolaridade) concluiu que os pais dos alunos com um percurso escolar bem-sucedido faziam uma representação da escola mais positiva, pressupondo um grande envolvimento por parte dos mesmos, tendo verificado que estes pais tiveram uma grande preocupação em preparar os seus filhos para a entrada na escola, procurando sobretudo sensibilizar os filhos para as atividades escolares. Contrariamente, os pais dos alunos com rendimento escolar deficitário faziam uma representação da escola menos positiva, não se preocuparam com a preparação dos filhos para a entrada na escola e pouco ou mesmo nenhum apoio foi facultado aos seus filhos.

Não há dúvida que os alunos ao formarem imagens das suas próprias competências e capacidades transformam o autoconceito académico num poderoso indicador do sucesso dos mesmos. Segundo o relatório da OCDE<sup>6</sup> (2005), estas imagens demonstraram ter um importante impacto sobre a forma como os alunos estabelecem os objetivos, sobre as estratégias que utilizam e sobre o seu desempenho.

O estudo internacional da OCDE<sup>7</sup> (2005) sobre o PISA<sup>8</sup> 2003, conclui que no que se refere ao autoconceito em matemática evidenciam-se diferenças de género comparativamente grandes em quase todos os países. Por exemplo, nos países da OCDE, em média 36% dos rapazes concordaram, ou concordaram plenamente, que não são bons

---

<sup>6</sup> OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. Programa Internacional de Avaliação de estudantes. Primeiros Resultados do PISA 2003.

<sup>7</sup> Ver dados em [www.PISA.oecd.org](http://www.PISA.oecd.org)

<sup>8</sup> Neste estudo participaram apenas jovens com idade de 15 anos.

em matemática; enquanto a média para as raparigas foi de 47%. No entanto, noutros países, nomeadamente, Portugal, Espanha, Itália, Brasil, 50% a 70% das raparigas concordaram, ou concordaram plenamente, com esta afirmação. De acordo com outros estudos anteriores, estes resultados convergem para os estereótipos tradicionais: a superioridade dos rapazes na competência matemática em relação às raparigas (Fontaine, 1991a, 1991b). Em Portugal, de acordo com este relatório, podemos afirmar que 53% dos alunos estão convictos que não são bons em matemática e que para somente 27% a matemática é uma das suas disciplinas preferidas.

Quanto ao desempenho dos alunos, o mesmo relatório concluiu que os estudantes com opinião favorável em relação às suas capacidades, apresentam um bom desempenho nas avaliações do PISA. Também Fontaine (1991a, 1991b), num estudo em contexto nacional, com alunos de 5.º ao 9.º ano de escolaridade mostrou existir uma correlação positiva entre os resultados escolares e o autoconceito, sendo esta relação mais estreita quando é considerado especificamente o autoconceito académico. No que concerne à competência matemática, no mesmo estudo, Fontaine constatou que esta relação se torna mais forte com a idade. Assim, a escolha dos alunos ao estabelecer uma meta específica de aprendizagem depende do reconhecimento das suas capacidades, do seu potencial em determinada matéria e da confiança de ser capaz de atingir a sua meta, mesmo encontrando dificuldades, onde incluímos a autoeficácia percebida que o mesmo possui.

A autoeficácia, de acordo com Bandura (1994), encontra-se relacionada com as crenças que uma pessoa tem relativamente às suas capacidades de exercer controlo sobre o seu próprio funcionamento e sobre os acontecimentos que afetam as suas vidas. O que significa que a autoeficácia de um indivíduo diz respeito não precisamente à crença sobre o número de capacidades de que dispõe mas ao que ele acredita poder fazer. Por outras palavras, a autoeficácia para Bandura não é mais do que uma perceção ou expectativa que o sujeito tem acerca das suas capacidades.

Com efeito, para Bandura (1994), a auto perceção de eficácia das pessoas influencia os seus padrões de pensamento, de comportamento e emocionais, pelo simples facto de cada pessoa se basear, parcialmente, nas perceções de eficácia para escolher o que fazer e decidir o esforço necessário para investir numa dada atividade. Assim, na ótica deste autor, pessoas com elevada confiança nas suas capacidades abordam tarefas difíceis como desafios a serem superados. Esta perspetiva eficaz promove, segundo o

mesmo, o interesse intrínseco e uma profunda dedicação nas atividades, permitindo-lhes mais tarde, abordarem situações de ameaça com confiança, podendo exercer o controle sobre elas. Contrariamente, pessoas que duvidem das suas capacidades ficam intimidadas diante de tarefas difíceis, vendo-as como ameaças pessoais, acabando por ter baixas aspirações e um fraco compromisso com os objetivos que pretendem atingir. Na presença de tarefas difíceis, em vez de se concentrarem no desempenho das mesmas, ocupam-se com as suas deficiências pessoais, com os obstáculos que encontrarão e todo o tipo de resultados adversos. Deste modo, afrouxam os seus esforços e desistem rapidamente face às dificuldades. São lentos em recuperar o seu senso de eficácia após um fracasso, não sendo necessários muitos para que percam a fé nas suas capacidades.

Para Bandura (1994), as crenças de autoeficácia têm um papel importante na autorregulação da motivação. As pessoas motivam-se orientando as suas ações de modo antecipatório pelo exercício da premeditação, dando forma à opinião sobre o que podem fazer, antecipando resultados prováveis. O mesmo autor explica que a autoeficácia afeta o processo de construção de cenários antecipatórios. Se esses cenários perspetivam o sucesso, então irão afetar positivamente o comportamento e o desempenho do indivíduo, caso contrário, influenciarão negativamente esse comportamento e desempenho, uma vez que imaginam dificuldades e obstáculos que dificultarão a sua realização.

No caso da matemática, a autoeficácia refere-se ao sentimento de confiança e expectativas que o aluno possui relativamente às suas capacidades para realizar com sucesso atividades e tarefas relacionadas com a matemática (Kranzler & Pajares, 1997; Pajares & Miller, 1995, citado por Neves & Faria, 2007).

Na opinião das autoras Neves e Faria (2007), a autoeficácia académica positiva parece promover padrões de realização mais adaptativos, nomeadamente, maiores níveis de esforço e de investimento na realização das tarefas que, associados a estratégias de aprendizagem mais eficazes, incluem emoções mais positivas, contribuindo assim para o sucesso escolar dos alunos.

O estudo internacional da OCDE<sup>9</sup> (2005) sobre o PISA<sup>10</sup> 2003 refere que alunos bem-sucedidos não só têm confiança nas suas capacidades, mas também acreditam que investir na aprendizagem pode fazer diferença e ajudá-los a superar as suas dificuldades,

---

<sup>9</sup> Ver dados em [www.PISA.oecd.org](http://www.PISA.oecd.org)

<sup>10</sup> Neste estudo participaram apenas jovens com idade de 15 anos.

isto é, eles têm uma clara percepção da sua própria eficácia. Contrariamente, os alunos que não confiam na sua capacidade de aprender estão expostos ao fracasso. Segundo o mesmo estudo, existe uma maior relação entre a autoeficácia e o desempenho dos alunos em matemática do que entre este e o autoconceito. Este relatório aponta que, em média, nos países da OCDE, a autoeficácia explica 23% da variação no desempenho em matemática, enquanto que em Portugal a auto eficácia explica 28% da variação no desempenho em matemática. Curiosamente, o mesmo relatório acrescenta que na maioria dos países, há uma forte associação entre escolas com desempenho inferior e a baixa confiança da capacidade desses alunos em superar as suas dificuldades.

Para além das conceções e das crenças que um aluno tem sobre si mesmo, na opinião de muitos autores as atribuições causais do sucesso ou do insucesso são de grande importância para a compreensão dos comportamentos de realização, em particular o próprio êxito ou fracasso dos alunos (Oliveira & Oliveira, 1996; Valle, Núñez, Rodriguez & González-Pumariega, 2002), pelo que, entendemos não dissociá-las, seguindo-se uma breve descrição sobre as mesmas e seus efeitos comportamentais no contexto educativo.

### **3.2 As atribuições causais**

As *atribuições causais* são definidas como “inferências que os sujeitos constroem acerca das causas que influenciam os resultados da sua realização num determinado contexto” (Bar-Tal, 1978; Faria, 1998, citado por Neves & Faria, 2007, p.637).

As investigações referem que o estudo das atribuições tem ocupado, no âmbito da corrente sociocognitiva, um papel importante na psicologia educacional, na qual se destaca a teoria atribucional de Weiner. Esta teoria relaciona a motivação para a realização e a atribuição causal.

Na opinião das autoras Luísa Faria e Anne Fontaine (1993), esta teoria integra-se na corrente cognitivista da motivação para a realização. O sujeito age em função da interpretação cognitiva que faz das causas dos acontecimentos, sendo a procura causal um impulsionador da ação, pela necessidade de compreensão dos acontecimentos e pelo

desejo de mestria de si próprio e do meio (Bessa & Fontaine, 2002; Faria & Fontaine, 1993).

Weiner (1986) e Kuhl (1987), citados por Simão (2002), apontam a questão das atribuições e a da capacidade de auto regulação cognitiva como determinantes na motivação com que o aluno enfrenta as atividades escolares. Deste modo, as percepções que os alunos têm sobre as causas dos seus sucessos ou insucessos vão influenciar as suas respostas emocionais, bem como os seus desempenhos e a sua motivação, afetando a qualidade e a intensidade da realização futura, bem como a escolha ou o evitamento de certo tipo de tarefas e a persistência ou a desistência perante obstáculos e dificuldades (Neves & Faria, 2007; Simão, 2002).

Para as autoras Neves e Faria (2007), a autoeficácia académica e as atribuições causais são constructos próximos das situações de realização, uma vez que se vão construindo na dependência de resultados anteriores e de vivências de sucesso e de insucesso fornecendo informações sobre situações de realização e sobre a capacidade dos alunos, numa perspetiva de controlo e de regulação.

Em contexto escolar, o sucesso e o fracasso são geralmente atribuídos a numerosos fatores: à capacidade (que incluiu as aptidões e as competências adquiridas); ao esforço, temporário ou regular; à dificuldade da tarefa; à personalidade; ao humor e ajuda dos outros (Faria & Fontaine, 1993; Valle et al., 2002). No entanto, para as tarefas cognitivas as causas mais frequentes são a capacidade, o esforço, a sorte e dificuldade da tarefa (Faria & Fontaine, 1993).

Weiner (1985), citado por Bessa e Fontaine (2002), evidenciou três dimensões de atribuições causais: *locus de causalidade, estabilidade e controlabilidade*.

O *locus de causalidade* define as causas como internas ou externas ao sujeito. São exemplos de causas internas: a capacidade e o esforço. E de causas externas, a dificuldade da tarefa, a sorte ou o professor (Bessa & Fontaine, 2002; Faria & Fontaine, 1993). Para Faria e Fontaine (1993) ao *locus* estão associados sentimentos de autoestima, autoconfiança, percepção do valor pessoal (em caso de conotação de valor positivo), de culpa, vergonha e falta de confiança (em caso de conotação negativa).

A *estabilidade*, segundo Faria e Fontaine (1993), distingue as causas em estáveis ou variáveis ao longo do tempo. Como exemplos, apontam a capacidade e a dificuldade da tarefa como características estáveis ou invariáveis e o esforço e a sorte como

características variáveis. De acordo com estas autoras, esta dimensão relaciona-se com a mudança de expectativas de sucesso, gerando sentimentos negativos quando as expectativas são baixas e sentimentos positivos, quando as expectativas são altas.

Quanto à dimensão *controlabilidade*, Faria e Fontaine (1993) associam esta característica à avaliação da responsabilidade pessoal ou dos outros nos acontecimentos positivos ou negativos. Assim, as consequências afetivas variam segundo a percepção que se tem de quem é responsável pelos acontecimentos. A culpa, a vergonha, a pena e a zanga são sentimentos associados à controlabilidade do sujeito. A culpa ocorre quando a controlabilidade dos acontecimentos, neste caso fracasso, é atribuída ao sujeito, enquanto a vergonha surge quando os acontecimentos são vistos pelo sujeito como incontroláveis, é o caso, por exemplo, da falta de capacidade. Por sua vez, quando a responsabilidade dos acontecimentos é atribuída aos outros desenvolvem-se, no caso de sucesso, sentimentos positivos, tais como gratidão e simpatia; no caso de fracasso, sentimentos de zanga e oposição (Bessa & Fontaine, 2002; Faria & Fontaine, 1993).

No quadro 3.1, apresentamos a tipologia de atribuições em função da sua origem interna ou externa, do seu grau de controlo e de estabilidade ao longo do tempo, explicitando as reações afetivas associadas.

Quadro 3.1 - *Atribuições causais e reações afetivas face ao êxito e ao fracasso* (Valle et al, 2002, p. 131)

Atribuição causal	Reações afetivas face ao êxito	Reações afetivas face ao fracasso
Causa interna, estável e incontrolável: <i>Capacidade</i>	Sentimento de competência, confiança em si mesmos, orgulho e satisfação. Altas expectativas de êxito no futuro. Responsabilidade diante o êxito.	Sentimentos de incompetência, perda de confiança em si mesmo. Baixas expectativas para o futuro. Responsabilidade diante do fracasso.
Causa interna, instável e controlável: <i>Esforço</i> :	Orgulho satisfação. Responsabilidade diante o êxito. Sentimento de controlo.	Culpabilidade. Responsabilidade diante do fracasso. Sentimento de controlo e expectativas de prevenir o futuro.
Causa externa, instável e incontrolável: <i>sorte</i>	Surpresa. Ausência da responsabilidade diante do êxito.	Surpresa. Ausência de responsabilidade diante do fracasso.
Causa controlada por outros: <i>professor</i> , por exemplo	Gratidão.	Conformidade, ira, raiva

Para Neves e Faria (2007), a diferenciação entre as causas atribuídas ao sucesso e as causas atribuídas ao fracasso originam estilos atribucionais particulares que dependem das características motivacionais, da personalidade de cada aluno e, ainda, das próprias situações de realização e do tipo de resultados que se obtêm.

As autoras supra citadas definem quatro estilos: (i) *estilo atribucional ego-defensivo*: tem como principal objetivo a proteção do valor e da estima pessoais. Caracteriza-se pela tendência de fazer atribuições de causalidade interna e controlável aos sucessos e, inversamente, externa e incontrolável aos insucessos. (ii) *Estilo contra defensivo* ou de *auto depreciação*: característica dos alunos com baixa autoestima. Caracteriza-se por fazer atribuições de causas externas aos sucessos e internas aos insucessos. (iii) *Estilo da externalidade global*. Característica dos alunos que apresentam simultaneamente medo do sucesso e do insucesso. Tendência para serem feitas atribuições externas para o sucesso, por exemplo, a sorte e para o fracasso, por exemplo a dificuldade da tarefa. (iv) *Estilo da norma da internalidade*. Existe uma tendência para atribuir os resultados a causas internas e controláveis sejam sucessos ou fracassos.

Qualquer um destes estilos é responsável pela formação de expectativas para o sucesso ou para o fracasso, uma vez que, têm consequências afetivas, cognitivas e comportamentais diferenciadas (Neves & Faria, 2007).

No seguimento do estudo realizado por Borges (1997) e já referenciado no ponto anterior, a autora concluiu que os pais dos alunos com percurso escolar bem sucedido atribuem o sucesso dos seus filhos a causas externas e controláveis, face ao rendimento escolar dos mesmos. Enquanto que os pais dos alunos com rendimento escolar deficitário atribuem o fracasso dos seus filhos a causas internas e incontroláveis, nomeadamente à capacidade dos mesmos. Na opinião dos autores Oliveira e Oliveira (1996), as consequências negativas para um aluno que atribui o seu insucesso a causas instáveis, como a falta de esforço, são muito inferiores às consequências negativas quando este atribui o seu insucesso a causas estáveis ou permanentes como, por exemplo, a falta de capacidade.

Alguns estudos referenciados por Faria e Fontaine (1993), demonstram que alunos mais velhos, no fim da escolaridade, atribuem os seus fracassos a causas internas, enquanto os mais novos atribuem a causas externas. Segundo as autoras, esta atribuição deve-se ao facto de os alunos mais velhos serem capazes de terem em causa a

multiplicidade de causas que podem explicar um acontecimento. No entanto estes resultados apresentam-se controversos, as próprias autoras, num estudo realizado em Portugal com alunos do 5.º ao 11.º ano de escolaridade, obtiveram resultados opostos: alunos de níveis inferiores de escolaridade percebem as causas como significativamente mais internas, menos estáveis e mais controláveis comparativamente com os alunos dos anos de escolaridade superior (9.º e 11.º). Também Barros e Barros (1990) num estudo desenvolvido em Portugal com alunos do 3.º ciclo do ensino básico e do secundário refere que os alunos mais novos privilegiam as causas internas, colocando a responsabilidade dos sucessos e dos insucessos em si mesmos (os métodos e hábitos de estudo, a atenção e comportamento nas aulas), enquanto os alunos mais velhos repartem a responsabilidade dos resultados escolares entre si próprios, o professor e outras circunstâncias externas (ambiente na família, competência do professor e ansiedade do aluno). Ora estes estudos parecem consolidar a ideia de que à medida que os alunos progredem em termos de nível de escolaridade assiste-se a uma mudança de processos atribucionais no sentido de aumentar a responsabilidade dos fatores externos da realização escolar. Barros e Barros (1993) explicam que esta mudança se pode dever a uma desculpabilização do aluno face aos fatores situados em si mesmo, contribuindo para a manutenção do autoconceito. Por sua vez, os alunos mais novos não são ainda capazes de considerar os múltiplos fatores que poderão influenciar o resultado escolar, explicando assim o nível significativo atribuído às causas internas (Faria & Fontaine, 1993).

Um estudo realizado no nosso país por Barros e Barros (1993) com alunos do 7.º e 9.º anos de escolaridade com o objetivo de analisar as diferenças nos processos de atribuição nestes dois níveis etários quanto ao desempenho em matemática concluiu que em ambos os anos as causas mais apontadas pelos alunos foram as seguintes (por ordem decrescente): interesse pelas matérias, atenção nas aulas, esforço e aplicação no estudo, compreensão das matérias, método de ensino do professor, capacidade do aluno e modo como o professor elabora os testes. No entanto as diferenças de avaliação de cada uma das causas nos dois grupos etários revelaram que os alunos do 7.º ano diferenciam-se significativamente dos alunos do 9.º ano quanto às seguintes causas: dificuldade das matérias, sorte, capacidade, “bases” em matemática e hábitos de estudo. Ou seja, os alunos mais novos, em relação aos mais velhos, atribuem mais importância à sorte à capacidade e hábitos de estudo, enquanto os mais velhos atribuem mais importância à

dificuldade da matéria e às “bases” em matemática. Estes resultados aproximam-se dos resultados anteriores, mais uma vez revelam que os alunos mais novos colocam a responsabilidade dos resultados escolares em fatores de ordem interna, enquanto que os alunos mais velhos atribuem as causas de sucesso ou insucesso escolar a fatores de ordem externa. Os autores explicam que o facto de os alunos mais novos atribuírem mais importância ao fator sorte, comparativamente com os mais velhos, deve-se ao avanço na escolaridade e conseqüentemente ao incremento de experiências de sucesso e de insucesso, fazendo com que o aluno se aperceba progressivamente que o fator sorte representa um peso cada vez mais reduzido no desempenho escolar (Barros & Barros, 1993). O mesmo estudo revela, ainda que na matemática o fenómeno do desânimo aprendido é importante para compreendermos o comportamento de determinados alunos, uma vez que em situações de realização escolar, o fracasso repetido tende a piorar o desempenho (Barros & Barros, 1993). Os mesmos autores referem que Iener e Dweck (1978) verificaram que os alunos orientados para o desânimo atribuem com frequência os seus insucessos a uma fator interno incontrolável, a falta de capacidade. Por sua vez, atribuem os seus sucessos a fatores externos e incontroláveis, tais como, facilidade da tarefa e sorte.

### **3.3 Orientação de objetivos**

A motivação para a realização foi definida como “os esforços para aumentar ou conservar tão alto quanto possível a atividade de um indivíduo em todas as ações em que possa aplicar uma norma de excelência e em que a execução de tais atividades possa resultar em sucesso ou insucesso” (Heckhausen, 1967, pp. 4-5, citado por Oliveira & Oliveira, 1996, p. 159). Isto significa, que a motivação para a realização pode ser entendida como “a motivação para alcançar o sucesso e a motivação para evitar o fracasso” (Oliveira & Oliveira, 1996, p. 159).

Para Bessa e Fontaine (2002) a questão que se coloca é a de saber o que leva os indivíduos a adotarem determinado padrão de realização, ou melhor, como se explica que determinados indivíduos confrontados com o fracasso sintam a sua integridade ameaçada,

evitando desafios ou tarefas que percebem como difíceis, enquanto outros se sentem entusiasmados perante tarefas desafiadoras e que consideram difíceis.

De acordo com Bandura (1994), a teoria dos objetivos de realização explica que a capacidade de exercer auto influência por metas desafiadoras e pela reação avaliativa às suas próprias realizações fornece um mecanismo cognitivo principal da motivação. As pessoas procuram a satisfação pessoal de cumprir as suas metas desejadas e estão dispostas a intensificar os seus esforços até que cumpram os seus objetivos. Assim, para este autor, a motivação baseada no estabelecimento de metas desafiadoras e explícitas reforçam e sustentam a motivação, envolvendo um processo cognitivo de comparação. Ao tornar a satisfação pessoal e condicional em metas, Bandura (1994) explica que as pessoas dão direção ao seu comportamento e criam incentivos para persistir os seus esforços até que cumpram os seus objetivos.

Na opinião dos autores Pedro Cordeiro, Willy Lens e Graça Bidarra (2009), a teoria dos objetivos de realização (a par da teoria da expectativa-valor) foram as que receberam mais atenção no que respeita a investigações acerca da motivação em contexto de sala de aula, para além de que, segundo os mesmos autores, a teoria dos objetivos de realização considera explicitamente a influência dos professores e dos contextos educativos na adoção de objetivos de aprendizagem pelos alunos, motivos pelos quais os autores a destacaram. Para estes autores, da investigação desenvolvida em torno desta teoria desenvolveram-se dois constructos centrais: o conceito de objetivos de realização e de orientação para objetivos. A orientação dos objetivos refere-se, segundo os autores, “às intenções ou razões dos indivíduos para se envolverem em comportamentos específicos de realização e as formas que encontram para responder a estas situações” (Cordeiro, Lens & Bidarra, 2009, p. 309). Assim, na perspectiva destes autores, a orientação dos objetivos dos alunos varia de acordo com os indivíduos e com exigências situacionais diferentes. Consequentemente, diferentes tipos de orientação de objetivos dos alunos correspondem a diferentes formas de motivação individual para a aprendizagem, bem como, a diferentes formas de adaptação a estruturas de objetivos realçados pela escola e pelo professor em sala de aula, ou seja, os objetivos de realização devem ser sempre interpretados considerando os fatores associados aos contextos escolar e de sala de aula, uma vez que, segundo os mesmos autores, a orientação dos objetivos dos alunos

é influenciada pela estrutura de objetivos desenvolvida pela escola (cultura de escola) e pelo professor.

De acordo com a teoria da orientação para objetivos, os alunos podem prosseguir objetivos de aprendizagem ou objetivos de desempenho. Assim, os alunos cujos objetivos estão centrados na aprendizagem focam as suas atenções no esforço como meio que lhes permite encontrar e desenvolver novas estratégias de aprendizagem, estão intrinsecamente motivados para compreender e dominar as tarefas de realização, fazer novas aprendizagens e desenvolver competências (Bessa & Fontaine, 2002; Cordeiro et al., 2009). Por outras palavras, os seus comportamentos procuram a melhoria do nível de realização atual o que faz com que os mesmos valorizem o trabalho árduo e o esforço que aplicam à realização das tarefas (Cordeiro et al., 2009). Na opinião dos mesmos autores, este esforço deve-se à importância que estes alunos atribuem ao desenvolvimento progressivo das suas competências e não à necessidade de compensar a falta de capacidades.

Os erros são vistos como aspetos normais uma vez que regulam o processo de aprendizagem e com estes melhoram as suas capacidades (Simão, 2002). Por sua vez, o fracasso serve de indicador da qualidade das estratégias adotadas e da sua adequação à especificidade da tarefa, bem como da necessidade de maior investimento e persistência, sempre com a finalidade de melhorar as suas competências (Bessa & Fontaine, 2002). Quanto às tarefas, preferem as que percecionam como difíceis e desafiantes, nas quais podem aprender algo e consideram-se persistentes na realização das mesmas (Cordeiro et al., 2009). Para estes alunos o professor é visto como um conselheiro ou um guia (Dweck & Elliot, 1983, citado por Bessa & Fontaine, 2002).

Contrariamente, os alunos que tendem a prosseguir objetivos de desempenho (centrados nos resultados), focam a sua atenção e preocupações em torno da capacidade, não se preocupam em compreender e dominar as tarefas de aprendizagem, mas em obter melhores resultados comparativamente com os seus colegas (Cordeiro et al., 2009). Por sua vez, estes alunos orientam a ação no sentido da comparação e da competição, gostam de impressionar os colegas acerca do seu desempenho, só escolhem ou realizam tarefas que tenham a certeza que serão bem-sucedidos, procurando, deste modo, provar a sua competência e evitar demonstrar a falta dela (Bessa & Fontaine, 2002). Estes alunos procuram o elogio, evitam a crítica, os erros são vistos como provas de incompetência,

sendo inadmissíveis, e o sucesso é avaliado em termos normativos (Bessa & Fontaine, 2002). O professor é entendido como um juiz que pune e recompensa (Dweck & Elliot, 1983, citado por Bessa & Fontaine, 2002).

No seguimento das investigações de Atkinson (1957) e McClelland (1953), citados por Cordeiro et al., (2009), a teoria dos objetivos de realização vem distinguir dentro da categoria dos objetivos de desempenho duas novas subcategorias: os objetivos de aproximação de desempenho e evitamento de desempenho.

Segundo os mesmos autores, os alunos motivados por objetivos de aproximação de desempenho definem o sentimento de competência por comparação com os colegas, sendo o seu principal objetivo superar os resultados acadêmicos dos seus colegas, demonstrando capacidades que entendem serem superiores, de modo a obterem julgamentos positivos acerca da sua competência. Enquanto que alunos motivados por objetivos de evitamento do desempenho definem a competência igualmente por critérios normativos, mas atribuem-lhe uma valência negativa, receando e querendo evitar que os seus resultados sejam ultrapassados pelos dos seus colegas. O que significa que procuram evitar julgamentos negativos, com medo de serem percebidos como incompetentes ou com fracas capacidades, em relação aos seus colegas. Consequentemente, os autores referem que estes alunos procuram proteger-se desse risco, evitando tarefas desafiantes e difíceis, preferindo as que não exigem grandes esforços para obter resultados, o que faz com que este tipo de alunos venha a apoiar a sua satisfação na capacidade que pensam ter demonstrado e relacionam negativamente o elevado esforço com a satisfação, sentindo-se competentes quando alcançam o sucesso com pouco esforço (Ames & Archer, 1988, citado por Cordeiro et al., 2009).

Em suma, na opinião dos autores, Cordeiro, Lens e Bidarra (2009), em ambas as subcategorias valorizam-se os critérios de comparação social e os erros são percebidos como depreciativos da sua autoestima. No entanto, os mesmos autores salientam que muitas das investigações realizadas têm associado os objetivos de evitamento do desempenho a um baixo envolvimento nas tarefas de aprendizagem e a um baixo rendimento académico, ao aumento dos níveis de ansiedade nos exames e ao empobrecimento da motivação intrínseca. Enquanto que os objetivos por aproximação ao desempenho têm sido positivamente ou negativamente relacionados com as estratégias de aprendizagem e com o rendimento académico.

Recentemente Pintrich (2000) e McGregor (2001) citados por Cordeiro et al., (2009), defendem que os objetivos de aprendizagem (mestria) dos alunos podem, de igual modo, ser divididos em objetivos de aproximação da mestria e evitamento da mestria. Os primeiros orientam o aluno para a compreensão e domínio profundo das tarefas de aprendizagem, melhorando o nível anterior de desempenho, valorizando a noção de competência auto referente, conseqüentemente, utilizam estratégias profundas de aprendizagem, têm uma elevada percepção de competência e autoeficácia e quando confrontados com tarefas difíceis, atribuem valores positivos. Por sua vez, os objetivos de evitamento para a mestria conduzem os alunos a definir igualmente um sentimento de competência auto referente, mas que valorizam negativamente, o que os leva a evitar situações ou tarefas em que existe uma possibilidade de falharem ou de não progredirem.

Dada a influência das práticas de instrução utilizadas pelo professor na sala de aula muitos resultados de investigações corroboram esta afirmação afirmando que os professores que promovem estruturas de objetivos orientados para a aprendizagem, acabam por influenciar a adoção de objetivos de aprendizagem pelos alunos. Por sua vez, professores que promovem as estruturas de objetivos orientados para o desempenho conduzem os alunos à adoção de objetivos orientados para o desempenho (Cordeiro et al., 2009). Assim, na opinião destes autores, os professores que apoiam e promovem práticas de instrução orientadas para aprendizagem tornam o processo ativo, enfatizam o esforço em detrimento do valor absoluto dos resultados dos testes e baseiam-se em critérios de progresso individual para avaliar o aluno, acabando por valorizar as práticas de avaliação formativa, apostando numa avaliação auto reguladora, onde os erros são parte do processo de aprendizagem. Em suma, existe uma preocupação em apoiar cognitivamente, socialmente e emocionalmente o aluno, criando condições para reforçarem e controlarem as variáveis motivacionais presentes no processo de ensino-aprendizagem. Inversamente, os mesmos autores referem que a investigação desenvolvida em torno dos professores que promovem uma estrutura de objetivos na sala de aula orientada para o desempenho desenvolvem práticas de instrução que apenas valorizam um tipo de trabalho de aula, formam grupos com base na capacidade, realçam a importância das respostas corretas e de evitar erros, destacam as notas mais baixas e mais elevadas, acabando por valorizar significativamente a avaliação sumativa e muitas das vezes dão feedback em público acerca dos resultados da avaliação. Segundo os autores supra citados, estes alunos

acabam por se centrarem simplesmente na percepção da sua capacidade corrompendo o interesse na tarefa de aprendizagem, não conduzindo a processos metacognitivos da aprendizagem. Assim, a importância que os alunos atribuem à classificação final estimula estados emocionais negativos, tais como a ansiedade e o medo (Perry, Turner, & Meyer, 2006; citado por Cordeiro, et al., 2009).

### **3.4 Atitudes e motivação: modelo VIE**

Sendo um dos mais antigos e estudados em Psicologia Social, o conceito de atitude vem, desde o início do século passado, resistindo a diferentes paradigmas, tornando-se difícil encontrar uma definição consensual para o mesmo. No início do século XX, os autores Thomas e Znaniecki definem atitude como um “processo de consciência individual que determina actividades reais ou possíveis do indivíduo no mundo social” (Thomas e Znaniecki, 1915, p. 22, citado por Lima, 2006 p. 188). Thurstone (1928), citado por Matos (1992), refere-se à atitude como uma “Intensidade do sentimento positivo ou negativo a favor ou contra um objeto psicológico” (p. 126). Allport (1935), citado por Lima (2006), define atitude como “um estado de preparação mental ou neural, organizado através da experiência e exercendo uma influência dinâmica sobre as respostas individuais a todos os objectos ou situações com que se relacionam” (p. 188).

Rosenberg e Hovland (1960), referidos por Lima (2006), definem atitudes como “predisposições para responder a determinada classe de estímulos com determinada classe de respostas”(p. 188). Por sua vez, Shaw e Wright (1967), conforme Matos (1992), enunciam atitude como um “Sistema relativamente estável de reacções afectivas e avaliativas, reflexo de concepções que foram apreendidas acerca das características de um dado objecto social” (p. 126).

Para Fishbein e Azjen (1977), citados por Zabalza (2000), as “atitudes são aprendidas, preparam para a ação e são favoráveis ou desfavoráveis em relação ao objecto” (p. 26).

Nas últimas décadas surgiram novas propostas relativamente a este conceito. Entre outras, destacamos a proposta de Ajzen (1988) “Atitude é uma predisposição para

responder de forma favorável ou desfavorável a um objecto, pessoa, instituição ou acontecimento” (Ajzen, 1988, p. 4, citado por Lima, 2006 p. 188). Também Jo Jaspars (1986) citada por Lima (2006) define atitude como “predisposições comportamentais adquiridas, introduzidas na análise do comportamento social para dar conta das variações de comportamento em situações aparentemente iguais”. (p. 188). Mais recentemente, Zabalza (2000) continua a referir-se a este constructo como “uma disposição pessoal ou colectiva a actuar de uma determinada maneira em relação a certas coisas, ideias ou situações” (p. 23). Para este autor, o termo *disposição* é sustentado pelo conjunto de conhecimentos, afetos e condutas que possuímos a respeito do objeto, da pessoa, da ideia ou situação sobre a qual se delinea a nossa atitude. O termo *actuar* refere-se, segundo o mesmo, não só ao fazer coisas, mas também ao exprimir e desenvolver certos comportamentos associados ao objeto da atitude (como exemplo, o autor apresenta um ato inconsciente que é o de corar perante uma pessoa de sexo oposto). Zabalza (2000) salienta, ainda, que o modo de expressar sentimentos de agrado ou desagrado, aproximação ou afastamento, aceitação ou rejeição, significa que existe sempre um aspeto emocional que transforma a reação em algo carregado em energia positiva ou negativa. Como tal, na opinião deste autor, as atitudes definem o tipo de relação que uma pessoa mantém com algo, quer seja uma pessoa, ideia, uma situação, etc.

Outro importante contributo, segundo Zabalza (2000), foi nos dado por Keil (1985) que no seu artigo “*Desarrollo de las actitudes*” define atitudes como sendo “adquiridas, mais do que inatas, e que tendem a ser duradouras, ainda que sejam modificáveis pela experiência e pela persuasão” (p.26). Com a mesma opinião destacam-se os autores Morrissette e Gingras (1994), que afirmam que as atitudes não são inatas e se aprendem através das várias experiências. Cada indivíduo aprende a sentir emoções positivas ou negativas conforme os objetos, atividades ou ideias com que é confrontado. Por sua vez, estas atitudes determinam (em parte) a aquisição de novas respostas emotivas e de novos conhecimentos e aptidões. Segundo os autores supra citados, as atitudes, em termos de ensino, podem influenciar toda a aprendizagem, conseqüentemente, os professores que não tenha em consideração, no momento de intervenção junto do aluno, as atitudes já anteriormente adquiridas por este, poderão comprometer o processo de ensino/aprendizagem. Os mesmos autores explicam que as atitudes desenvolvem-se gradualmente e cumulativamente num processo hierárquico,

onde as interações sociais desempenham um papel importantíssimo na construção do sistema de emoções e motivações desse indivíduo.

Independentemente da proliferação da definição do conceito atitude e das polémicas que envolvem esta conceptualização existem alguns pontos de concordância entre os autores acerca do que é uma atitude. Não sendo diretamente observável, de acordo com Eagly e Chaiken (1993), citado por Lima (2006), a atitude é um constructo hipotético referente “à tendência psicológica que se expressa numa avaliação favorável ou desfavorável de uma entidade específica” (p. 188). Lima (2006) refere que a componente avaliativa foi um dos pontos consensuais presente nas diversas definições deste conceito. Assim, as atitudes podem ser expressas através de um “*Julgamento avaliativo*” (p.189) que possui três características diferentes: a sua direção (favorável vs. desfavorável); a intensidade e a sua acessibilidade. Deste modo, o conceito de atitude de Eagly e Chaiken (1993), referido anteriormente por Lima (2006), assenta numa característica psicológica avaliativa, que envolve uma tomada de posição em relação a um determinado objeto.

Para muitos autores (Aronson, Wilson & Akert, 1997; Fiske e Taylor, 1991; Leyens, 1994, citado por Bessa & Fontaine, 2002); (Rosenberg e Hovland, 1960, citado por Alcobia, 2001) e Lima (2006), a maior parte das teorias fundamenta as atitudes com base em três componentes principais – cognitiva, afetiva e comportamental, referindo que quanto maior for o relacionamento e a consistência entre estes componentes, mais estável será a atitude. A componente cognitiva corresponde às crenças e perceções dos sujeitos acerca das características do objeto atitudinal, resulta da construção racional do objeto, partindo da ponderação de factos relevantes a seu respeito, sejam eles favoráveis ou desfavoráveis (Aronson, Wilson & Aket, 1997, citado por Bessa & Fontaine 2002); a componente afetiva caracteriza-se pela emoção ou pelo sentimento que um indivíduo tem relativamente a um dado objeto; a componente comportamental define uma tendência para a ação em relação ao objeto, ou seja, traduz as crenças e os sentimentos em ações.

Na opinião de Alcobia (2001), para compreendermos como uma atitude pode interferir com o comportamento do sujeito ou indivíduo, torna-se necessário identificarmos as principais dimensões que lhe estão associadas, nomeadamente: interdependência, estabilidade, valência, centralidade, saliência e especificidade. Assim, para este autor, a interdependência reporta-se ao grau da relação entre duas ou mais

atitudes de um indivíduo. A estabilidade refere-se ao grau de resistência da atitude à mudança. A valência caracteriza-se pelo grau de afetividade (positiva ou negativa) atribuída pelo indivíduo ao objeto atitudinal. A centralidade reflete a identidade individual, constituindo o grau de relação entre a atitude e o autoconceito. A saliência identifica o nível de conhecimento consciente da atitude. Por último, a especificidade reporta-se à particularidade da atitude em relação a um atributo de um objeto atitudinal, especificando o grau de diferenciação de uma atitude em relação a outra. O mesmo autor ainda refere que estas dimensões não são independentes umas das outras, destacando dois aspetos fundamentais: uma elevada valência, centralidade e especificidade favorecem a estabilidade da atitude, tornando-se resistente à mudança; por sua vez, quanto maior é a saliência, a valência a especificidade, a centralidade e a estabilidade de uma atitude, maior será a probabilidade de prever a ocorrência de determinados comportamentos.

A revisão da literatura sugere-nos que se na verdade existe uma grande falta de consenso quanto à definição de atitude, no entanto, contrariamente, não se verifica em relação à ideia de que a experiência está na base da construção de atitudes e que, por sua vez, estas afetem a resposta do indivíduo a qualquer objeto ou situação (Almeida, 1992). As perspetivas construtivistas em relação às atitudes defendem que a realidade é uma construção permanente das pessoas e que desta forma dão sentido aos objetos e situações do seu meio envolvente. De acordo com João Matos (1992), no que respeita à matemática, isto significa que objetos, pessoas, situações e acontecimentos associados à experiência matemática dos alunos não possuem um significado e um valor próprios. O significado que os alunos atribuem à sua experiência, juntamente com o seu processo de interpretação é importante para a construção da sua representação matemática (Matos, 1992).

Para Gairín (1987), a relação existente entre o professor e o aluno são responsáveis por muitas das conceções e atitudes negativas formadas pelo próprio aluno, o que significa que a atitude do aluno em relação à matemática não pode ser independente da sua atitude em relação à escola e ao professor, pois uma atitude negativa em relação a qualquer um destes objetos pode também originar uma atitude relativamente aos outros dois. Do mesmo modo, as atitudes do professor e do aluno são influenciadas pelas perceções e expectativas que cada um tem em relação ao outro. Estas afirmações denotam

bem a complexidade existente na relação professor-aluno, tornando-se por vezes responsável pela atitude que o aluno tem em relação à matemática.

Sallán (1987) e Liebeck (1988), citados por Almeida (1991), mostram que a atitude de uma criança em relação à matemática fica geralmente definida por volta dos onze anos. Almeida (1991) salienta, ainda, que a maior parte dos trabalhos realizados nesta área apontam para o período escolar do 4.º ao 8.º anos de escolaridade como crucial para o desenvolvimento das atitudes positivas ou negativas em relação a esta disciplina.

Na atividade matemática, os aspetos afetivos são suficientes para gerarem determinados comportamentos (Marshall, 1989, citado por Matos, 1992). Um aluno que acumule um conjunto de experiências negativas, por exemplo, na resolução de problemas matemáticos apresentará uma resposta atitudinal negativa face à resolução de um problema. Matos (1992) explica que a resposta atitudinal do aluno resulta do processo de ativação das suas memórias afetivas previamente elaboradas. Também Chacón (2000) refere que o aluno ao aprender matemática recebe estímulos contínuos associados a esta disciplina – problemas, atuações do professor, mensagens sociais, entre outros, gerando uma certa tensão no aluno. Perante estes estímulos o aluno reage emocionalmente de forma positiva ou negativa. Esta reação está condicionada pelas suas crenças acerca de si mesmo e acerca da matemática. Se o indivíduo se confronta repetidamente com situações similares, produzindo o mesmo tipo de reações afetivas, então a ativação da reação emocional (satisfação, frustração, etc.) pode ser automatizada e se "solidificar" em atitudes. Essas atitudes e emoções influem nas crenças e concorrem para a sua formação.

Dadas as características específicas da matemática, Fontaine (1994) é da opinião que estas também podem explicar algumas das atitudes negativas dos alunos em relação à mesma. Sendo esta disciplina constituída por um conjunto de domínios com um determinado grau de abstração ou de complexidade, o aluno vai provavelmente confrontar-se com dificuldades e obstáculos. Perante esta situação alguns alunos desistem, enquanto outros persistem. A autora supra citada refere que segundo a teoria de Dweck, para os alunos “desistentes”, ter de começar a aprendizagem de uma nova matéria é vivido de uma forma dramática uma vez que pensam não possuir capacidades para realizar estas novas tarefas, lembrando-se das suas experiências de fracasso anteriores e esquecendo-se das experiências passadas de sucesso. As suas dificuldades são assim atribuídas à sua falta de capacidade intrínseca, acabando por gerar sentimentos

de vergonha, com conseqüente redução da sua estima pessoal. Contrariamente, os alunos “persistentes” consideram estas tarefas desafiadoras, sentindo-se estimulados, encarando esta situação como uma oportunidade para aprenderem algo de novo, adotando uma atitude positiva e ativa na orientação do seu próprio trabalho. Segundo esta autora, os dois padrões comportamentais não estão associados a diferenças intelectuais, uma vez que alunos muito inteligentes poderão apresentar padrões de “desistência”. Para estes alunos a presença do professor não inibe o aluno de desistir, no caso de não conseguir resolver rapidamente o problema, na medida em que estes alunos vêem o professor como um avaliador, enquanto que os alunos “persistentes vêem neste um recurso útil para orientar o comportamento de modo mais eficaz.

A literatura sugere-nos que a partir da segunda metade do século XX, aumentaram significativamente os estudos relacionados com a dimensão afetiva do indivíduo (crenças, atitudes e emoções) e o ensino-aprendizagem da matemática (Leder, 1992; Mclod, 1992; Utsimi & Mendes, 2000, citados por Gonzalez-Pianda et al., 2007). Os investigadores Mclod, 1992; Koehler e Grouws, 1992, citados por Gonzalez-Pianda, et al., (2007) defendem a importância da dimensão afetiva no ensino da matemática, sustentando a hipótese de que as atitudes, as crenças e as emoções influenciam quer o sucesso, quer o baixo rendimento. De acordo com Gonzalez-Pianda et al. (2007) entre as diferentes variáveis que explicam o insucesso no ensino da matemática incluem-se as atitudes negativas dos alunos face a esta disciplina.

Utsumi e Mendes (2000) e Watt (2000), citados por Gonzalez-Pianda et al. (2007), concluíram que à medida que o aluno avança nos anos de escolaridade observa-se que a sua atitude em relação à matemática torna-se cada vez mais negativa. O mesmo acontece com os alunos que apresentam no mínimo uma retenção no seu percurso escolar em relação aos que não apresentam qualquer retenção.

Matos (1992), no seu artigo “Atitudes e conceções dos alunos: definições e problemas de investigação” evidencia alguma da investigação realizada até ao momento incidindo sobre as atitudes dos alunos acerca da matemática e sua aprendizagem. Neste artigo faz referência a alguns dos trabalhos desenvolvidos nesta área começando por referir o trabalho de Callahan (1971). Callahan considerou como amostra 366 alunos do 8.º ano de escolaridade e como instrumento uma escala de Likert constituída por 22 itens que incidiam sobre a apreciação que os alunos faziam da matemática, tendo concluído

que em geral os alunos gostam de matemática quando têm sucesso na resolução das tarefas que lhe são propostas, embora a maioria tivesse revelado não apreciar a matemática. Callahan aponta como justificção a inadequação dos alunos à tarefa de memorização exigida nesta disciplina. No mesmo artigo refere-se ao estudo de natureza quantitativa realizado por Haladyna, Shaughnessy e Shaughnessy (1983) tendo estas investigadoras estudado as relações entre diversos fatores e a atitude face à matemática, recorrendo a uma amostra de 768 alunos do 7.º e 9.º ano de escolaridade. Nesta investigação as conclusões indicam que três das variáveis definidas no instrumento apresentam uma “correlação consistente” face à matemática, a saber: “o fatalismo” que indica a perceção do aluno quanto à sua capacidade de influenciar o seu sucesso em matemática; a autoconfiança e a importância da matemática. No mesmo artigo Matos (1992) menciona que os autores concluem que existe uma forte associação entre os fatores qualidade do professor e organização da aula com a atitude dos alunos em relação à matemática, apresentando-se esta correlação mais forte relativamente aos alunos do sétimo ano de escolaridade. Ou seja, os alunos que têm uma atitude positiva face à matemática julgam o professor como bom e a aula como organizada.

Ainda, como exemplo de alguns estudos realizados nesta área, Matos (1992) refere uma investigação realizada no âmbito do National Assessment of Educational Progress (NAEP). Trata-se de um estudo descritivo acerca da situação dos alunos em relação à matemática, nos Estados Unidos. Sobre este estudo Brown, Carpenter, Kouba, Lindquist, Mattwes e Silver e Swafford (1988) conforme Matos (1992) referem que os dados deste estudo salientam que os resultados do 7.º ano de escolaridade manifestam a ideia de que a matemática é a disciplina mais importante, aquela de que gostam mais e a mais fácil. Aproximadamente oito em cada dez alunos (80%) têm uma perceção das suas capacidades favoráveis à ideia de que estão em situações de sucesso, afirmando que usualmente compreendem o que se passa na aula de matemática e que a utilidade da matemática é vista como muito importante do ponto de vista global, embora os alunos tenham tendência a desvalorizá-la do ponto de vista pessoal. Os mesmos resultados sugerem ainda que globalmente os alunos conceptualizam a matemática como uma disciplina baseada em regras. Portanto, é fácil notar que os alunos, em geral, revelam uma atitude positiva em relação à matemática, embora apresentem dificuldades em aplicar os seus conhecimentos em situações problemáticas.

Um estudo realizado por Gonzalez-Pienda et al. (2007), nas escolas públicas da província das Astúrias em Espanha, envolvendo 1274 alunos de níveis entre o 7.º ano e o 10.º ano de escolaridade, apresenta um decréscimo das expectativas de sucesso futuro, do pensamento estereotipado e da utilidade da matemática no futuro. À medida que se ascende nos anos de escolaridade, os autores observaram um decréscimo significativo no interesse dos alunos em relação à matemática, bem como no que respeita à utilidade matemática. Esta situação é interpretada pelos autores como a descontextualização e alheamento dos conteúdos matemáticos em relação à vida real. Igualmente observaram que a competência percebida para a aprendizagem e sucesso na matemática também diminui significativamente com o aumento do nível de escolaridade.

Muitas das investigações desenvolvidas até ao momento aportaram mais alguns dados sobre as diferenças face à matemática em função do género e do ano de escolaridade. Em comum concluem que existem diferenças no género em relação à atitude matemática e apontam para uma atitude mais negativa por parte das raparigas. Destes estudos destaca-se a investigação realizada por Elisabeth Fennema e Julia Sherman (1977, 1978). Utilizando instrumentos preparados para o efeito levaram a cabo um estudo com base numa escala de atitudes. Este estudo visava descortinar a atitude dos alunos relativamente à matemática, incidindo sobre as diferenças sobre as atitudes face à matemática em função do género e do ano de escolaridade. Para tal, construíram uma escala de atitudes que subdividiram em quatro partes: uma escala de confiança, uma escala de estudo de representações masculinas e femininas quanto à matemática e uma escala de estudo do grau de utilidade da disciplina Matemática. Este estudo foi desenvolvido em alunos do 6.º ano ao 12.º ano de escolaridade. Os resultados mostram a existência de diferenças significativas entre os sexos apresentando os rapazes um maior rendimento em matemática comparativamente com as raparigas. As investigadoras também analisaram a relação entre as variáveis afetivas ou atitudinais e as crenças face à aprendizagem matemática e ainda, a perceção da utilidade matemática e a auto confiança dos alunos na aprendizagem desta disciplina. As suas conclusões referem que os homens revelam mais confiança face à matemática e acreditam que esta disciplina é mais útil para eles do que para elas. Estes resultados foram mais tarde confirmados por Leder (1992) e Silva (2005), citados por González-Pienda et al. (2007).

Wolleat, Becker e Fennema (1980), citados por Matos (1992), num estudo que desenvolveram em alunos do 10.º ano de escolaridade sobre as causas atribuídas ao sucesso em matemática, tendo utilizado como instrumento uma escala de atitudes, concluíram que as raparigas explicam o seu sucesso pelo esforço, enquanto que os rapazes explicam o sucesso pelas suas capacidades. Também Hembre (1990) citado por Matos (1992) desenvolveu um estudo sobre atitudes em relação à matemática, tendo concluído que as raparigas apresentam uma atitude menos positiva e um maior nível de ansiedade face à matemática.

Na mesma linha de investigação, Thomas (2000), Willis (1995) e Fullarton (1993), citados por Gonzalez-Pienda et al. (2007) afirmam que a atitude negativa das mulheres perante a matemática explica o desinvestimento das mesmas em áreas que envolvam conhecimentos matemáticos. No entanto, nem todos os estudos que constam na literatura apontam para o domínio masculino face à aprendizagem matemática. Gonzalez-Pienda et al. (2007) referem uma revisão extensa realizada por Forgas (2000) com a finalidade de tentar contrastar as supostas diferenças de género em relação à aprendizagem matemática. Da análise da sua investigação com estudantes australianos conclui que os rapazes consideram a matemática mais difícil que do que as raparigas, necessitando de ajuda para resolverem os problemas. Também Fontaine (1994) refere que em estudos longitudinais essas diferenças entre o género e as competências matemáticas têm tendência a desaparecer progressivamente, acrescenta ainda que Portugal constitui, a este respeito, uma honrosa exceção que suscita o interesse das outras nações comparativamente com a maioria dos países ocidentais. A mesma autora faz referência ao primeiro Congresso Europeu da Matemática (1992) onde se sublinha que em Portugal a percentagem de mulheres com doutoramento em matemática é elevada comparativamente a outros países da Europa e que as raparigas, no nosso país, sentem-se tão competentes como os rapazes. Como interpretação destes resultados, Fontaine (1994) cita um estudo levado a cabo pela revista Science (1994), onde explica que nos países do Sul da Europa (dos quais inclui Portugal), as instituições de formação em ciências e tecnologia são relativamente recentes, tendo surgido num contexto de igualdade de educação para ambos os sexos, contrariamente a outros países como a Grã-Bretanha ou os EUA.

Também Bidarra (1982) desenvolveu um estudo sobre as atitudes em relação à matemática, definindo atitude enquanto “organização de processos de motivação,

perceptivos, cognitivos e afectivos, que influenciam as respostas de um indivíduo perante um objecto ou situação, caracterizado pela sua especificidade” (p.345). A autora realizou um estudo quantitativo, considerando uma amostra constituída por 60 sujeitos: 28 do sexo masculino e 32 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 13 e os 18 anos. Todos os alunos frequentavam o 8.º ano de escolaridade e tinham o mesmo professor de matemática, o que permitiu, segundo a autora, controlar as variáveis: programa, professor e método. Desta investigação a autora concluiu que 13% da variabilidade dos resultados da disciplina de matemática são explicados pelo fator aptidão intelectual, medido por um teste de capacidade intelectual geral, I.A., enquanto que 37% da variabilidade dos resultados são explicados pelo fator atitudes em relação à disciplina. Assim sendo, a autora destaca a importância das atitudes na aprendizagem da matemática, salientando a necessidade de aperfeiçoar a escala de atitudes construída para o efeito (EARM), submetendo-a a um programa de análise fatorial para determinação e/ou confirmação das suas categorias. A escala utilizada para o estudo supracitado foi elaborada com base no modelo de motivação V.I.E (Valência, Instrumentalidade e Expectativa), que passamos a apresentar:

*O modelo VIE (Valência, Instrumentalidade e Expectativa)*

Este modelo surgiu a partir de investigações inglesas e americanas no domínio da Psicologia do Trabalho e baseia-se na Teoria de Equidade de Adams e na Teoria Instrumentalidade de Vroom e Atkinson. Segundo Bidarra (1982), a Teoria da Equidade parte da concepção de dois psicólogos sociais, Heider e Homans, que referem que “todo o individuo tende a construir uma imagem coerente do seu meio exterior” e que “toda a pessoa espera que as recompensas de cada um sejam proporcionais aos seus investimentos” (p. 348). Por outras palavras, a equidade é definida como a percepção que um individuo possui quanto à sua contribuição e resultados obtidos, comparativamente com os resultados alcançados, pelas outras pessoas.

Segundo Neves (2001), na Teoria da Equidade destacam-se quatro elementos importantes: (i) a pessoa que se compara; (ii) a outra pessoa com quem é comparada; (iii) os “inputs” ou recursos da pessoa (inteligência, esforço, dedicação, etc.); os “outputs” (recompensas). Deste modo, a teoria da Equidade revela que a recompensa é suscetível de interferir no processo motivacional integrando uma componente individual e igualmente uma componente social resultante do processo de comparação social (Neves, 2001).

A Teoria de Instrumentalidade de Vroom e de Atkinson parte de conceitos de expectativa e de valência (Bidarra, 1982). Trata-se de uma teoria cognitiva, segundo a qual “cada pessoa é um decisor racional na questão da quantidade de esforço que despender para obter as recompensas desejadas” (Neves, 2001, p.266). Ou seja, cada indivíduo decide a quantidade de esforço que irá despender de acordo com expectativa dos resultados desejados.

De acordo com Neves (2001), esta formulação assume três tipos de pressupostos: (i) a atratividade ou a importância que representa para o indivíduo o resultado que pode ser conseguido na sequência do seu esforço - *valência*; (ii) a relação desempenho-recompensa ou o grau em que um indivíduo acredita que determinado desempenho conduzirá à obtenção de um resultado desejado - *Instrumentalidade*; (iii) a ligação esforço-desempenho ou a probabilidade percebida pelo indivíduo de que despendendo determinada quantidade de esforço, conduzirá a um desempenho - *Expectativa*.

Também Bidarra (1982), conforme Lévy-Leboyer e C. Pineau (1980), define a expectativa como “a probabilidade de um esforço ser ou não ser seguido de recompensa” (p. 349), e a valência como “o valor subjetivo atribuído à recompensa”.

Com efeito, se uma pessoa pensa que tem possibilidade de executar uma determinada tarefa (Instrumentalidade) e que sua efetiva realização poderá levá-la a alcançar uma meta desejada (Expectativa), à qual atribui grande valor (Valência), podemos afirmar que essa pessoa está altamente motivada. Isto significa que os fatores valência, instrumentalidade e expectativa (VIE) apresentam uma significativa associação com as atitudes, desempenho e satisfação (Neves, 2001). Na opinião do mesmo autor, a interpretação permite concluir que se o produto  $V \times I \times E$  é positivo, pode ser indicativo de uma perspectiva consciente, racional, a respeito da tarefa e seus resultados e de promissores níveis de desempenho. Caso contrário, quando o produto se apresenta baixo, nulo ou negativo, tal resultado constitui um sinal preocupante.

A figura 1 mostra o modelo VIE, apresentado por Neves (2001) no *Manual de Psicologia das Organizações* (p.298). Neste modelo a motivação explica-se como a força que estimula o sujeito a atuar de determinada forma e a desenvolver determinada quantidade de esforço. Por sua vez, o esforço despendido é função do valor que a recompensa representa para o sujeito e da probabilidade da recompensa ser alcançada. A conjugação do esforço com as características pessoais e com os papéis organizacionais

conduz a um desempenho, sendo este instrumental em relação ao esforço, pois quanto mais elevada for a relação percebida entre o esforço e o desempenho, maior será a possibilidade de incremento do esforço. Paralelamente, o desempenho apresenta o efeito de expectativa sobre a recompensa, na medida em que o indivíduo prevê como provável a ocorrência de algo, como consequência do seu desempenho, contribuindo, de igual modo, para o aumento ou diminuição do esforço a realizar. Os resultados traduzidos por recompensas (intrínsecas e/ou extrínsecas) são seqüência do desempenho efetuado. Estas recompensas são filtradas pela equidade percebida, apresentando como resultado final a motivação explicativa do comportamento. Esta, por sua vez, apresenta um efeito de valência pela recompensa, na medida em que indica o grau de atratividade (ou o valor) atribuído pelo sujeito à recompensa e que irá influenciar a quantidade de esforço a incrementar ao desempenho.

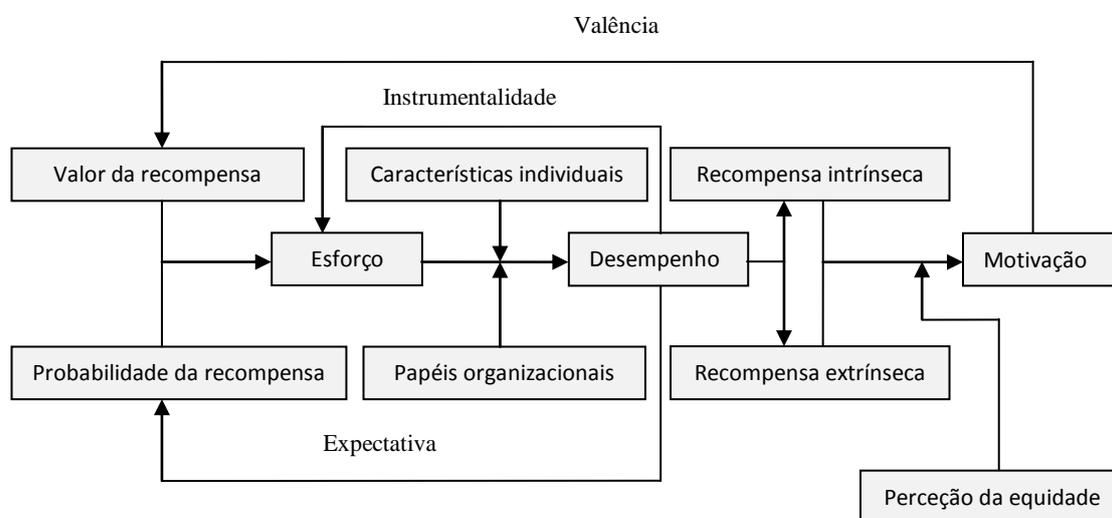


Figura 3.1 - Modelo VIE (Neves, 2001, p. 266).

Muitos estudos têm vindo a revelar que este modelo é de grande utilidade para a construção de programas motivacionais (Neves, 2001), sendo igualmente utilizado no domínio da motivação escolar (cf. Bidarra, 1982).

Bidarra (1982) entendeu aplicá-lo no estudo das atitudes em relação à matemática, dada a sua fácil operacionalização, retomando os conceitos que o integram. Segundo Bidarra (1982), a *Valência* pode ser definida como o valor pessoal que cada aluno atribui aos resultados, ou seja, apresenta-se como um valor subjetivo. A *Instrumentalidade* é a

relação percebida entre os resultados dos esforços realizados e as recompensas que o aluno pode alcançar (a relação entre os meios e os fins). Pode ser considerada, em contextos escolares, como a relação entre a escola e a vida ativa. A *expectativa*, “é a probabilidade percebida pelo indivíduo, que o seu esforço seja eficaz, i. e. seguido do resultado esperado” (p. 349). Na opinião da mesma autora, a expectativa é determinada por duas avaliações distintas e subjetivas: *a estima de si*, ou seja, o juízo avaliativo das suas possibilidades de ter êxito se se esforçar e o *controle da situação*, que representa “a convicção de que os resultados obtidos são julgados equitativamente e de que a avaliação não reflete senão a qualidade do trabalho realizado” (p.349). Quando o indivíduo se julga inferior à tarefa proposta ou quando os resultados lhe parecem ser influenciados por fatores independentes ao trabalho realizado, conseqüentemente a sua motivação enfraquece (Bidarra, 1982).

É com base no modelo descrito, que procedemos no estudo empírico à análise das atitudes e da sua relação com as atribuições causais e rendimento em matemática, retomando a escala (EARM) utilizada por Bidarra (1982), a que associámos uma escala de atribuições causais do (in)sucesso em matemática (EACM).



## **PARTE II – ESTUDO EMPÍRICO**

### **1 Problema, objetivos hipótese**

Os números não enganam. Em Portugal, o rendimento dos alunos em matemática continua a ser motivo de preocupação, apesar de toda a atenção dada a esta disciplina, tanto ao nível do currículo, como ao nível das estratégias de ensino.

Ocupando a matemática um lugar privilegiado no currículo escolar pela sua contribuição estruturante no desenvolvimento cognitivo e pelo seu carácter instrumental na maioria das aprendizagens matemáticas da vida adulta (Furner, Yahya, & Duffy, 2005, citado por, Gonzalez-Pianda, et al., 2007), o seu sucesso constitui um desafio para a maioria dos sistemas educativos, incluindo o sistema Português.

Como fenómeno educacional, o baixo desempenho em matemática é uma realidade complexa que a inaptidão intelectual, por si só não explica (Bidarra, 1982). Sobre os docentes de matemática recai a pressão e a responsabilização deste problema educacional, atribuindo estes as principais causas à falta de empenho, esforço, atenção e estudo regular dos alunos e ainda à extensão excessiva dos currículos. Alguns estudos revelam que os alunos apontam como uma das principais razões do baixo rendimento nesta disciplina, o grau de abstração e complexidade inerentes às características da matemática, não percebem para que serve e porque são obrigados a estudá-la. Muitos destes alunos interiorizam desde cedo uma autoimagem de incapacidade em relação à matemática, reforçando a conceção de que é uma disciplina intrinsecamente difícil.

A literatura, bem como a prática no ensino referem que muitos dos alunos perante o baixo rendimento nesta disciplina acabam por desenvolver sentimentos de ansiedade e inquietude, constituindo uma das causas mais frequentes de frustrações e atitudes negativas face a esta disciplina.

Na opinião de Matos (1994), apesar de se saber que a matemática é precisamente a disciplina que gera importantes reações afetivas, contudo o estudo destas tem merecido fraca atenção. No nosso país, somente algumas investigações referem marginalmente as atitudes dos alunos, não se tendo desenvolvido até ao momento grandes investigações em torno desta área. Assim, é nosso objetivo contribuir para o estudo das atitudes face à

matemática, incidindo sobre as relações entre as atitudes, as atribuições e o rendimento escolar nesta disciplina. Mais concretamente pretende-se:

1. Avaliar as características psicométricas da Escala de Atitudes em Relação à Matemática - EARM (Bidarra, 1982).
2. Analisar as atitudes e as atribuições causais em relação à matemática em função do género, idade, e nível de escolaridade.
3. Analisar a relação entre as atitudes, atribuições causais e o rendimento em matemática.
4. Identificar os padrões de atribuições causais de bons e maus alunos em matemática.

Temos como hipóteses: *(i)* a existência de correlações entre as atitudes e o rendimento em matemática; *(ii)* a existência de correlações entre as atitudes e as atribuições causais; *(iii)* a existência de um padrão diferencial de atribuições causais entre bons e maus alunos nesta disciplina.

## 2 Método

O presente estudo recorre à metodologia do inquérito através de um questionário que inclui para além das variáveis sociodemográficas (idade, género e nível de escolaridade), a Escala de Atitudes em Relação à Matemática (Bidarra, 1982) e uma Escala de Atribuições Causais do (In) sucesso em Matemática, por nós elaborada, que subtemos à respetiva validação e análise das características psicométricas. Trata-se de um estudo não experimental, efetuado com uma amostra não probabilística (cf. Lima, Oliveira & Vieira, 2007).

### 2.1 Participantes

Participaram neste estudo 323 alunos do 5º ao 9 anos de escolaridade de uma escola pública da região Centro de Portugal Continental, inquiridos no decurso do ano letivo de 2011/2012, com idades compreendidas entre os 10 aos 16 anos de idade, sendo a média (M) de 12.49 anos e o desvio-padrão (DP) de 1.54 anos.

São do sexo masculino 152 alunos (47.1%) e 171 (52.9%) pertencem ao sexo feminino. Verifica-se que a amostra é equitativa em termos de género,  $\chi^2(1) = 1.92, p = .166$ .

Quadro 2.1 – Distribuição da amostra segundo o ano de escolaridade e o género dos alunos

Ano de escolaridade	Masculino		Género Feminino		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
5º	27	8,4	33	10,2	60	18,6
6º	35	10,8	33	10,2	68	21,1
7º	26	8,0	39	12,1	65	20,1
8º	39	12,1	31	9,6	70	21,7
9º	25	7,7	35	10,8	60	18,6
<i>Total</i>	<i>152</i>	<i>47,1</i>	<i>171</i>	<i>52,9</i>	<i>323</i>	<i>100,0</i>

Considerando o ano de escolaridade frequentado, o número de alunos é semelhante do 5º ao 9º ano,  $\chi^2(4) = 1.29$ ,  $p = .863$ , situando-se de 60 a 70 alunos inquiridos em cada ano. O Quadro 2.1 apresenta a distribuição da amostra segundo o ano de escolaridade frequentado e o género. Uma vez mais, encontramos uma distribuição homogénea em termos destas duas variáveis,  $\chi^2(4) = 4.74$ ,  $p = .315$ .

Quadro 2.2 – Distribuição da amostra segundo a idade e o género dos alunos

Idade (anos)	Masculino		Género Feminino		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
10	16	5,0	23	7,1	39	12,1
11	34	10,5	28	8,7	62	19,2
12	19	5,9	33	10,2	52	16,1
13	35	10,8	40	12,4	75	23,2
14	32	9,9	33	10,2	65	20,1
15	15	4,6	12	3,7	27	8,4
16	1	0,3	2	0,6	3	0,9
<i>Total</i>	<i>152</i>	<i>171</i>	<i>47,1</i>	<i>323</i>	<i>52,9</i>	<i>100,0</i>

No que respeita ao sexo masculino, as idades situam-se entre os 10 e os 16 anos inclusive, sendo a média de  $M = 12.54$  e o desvio-padrão de  $DP = 1.56$  anos. Considerando a idade do sexo feminino, obtemos uma  $M = 12.44$  e um  $DP = 1.53$  anos, compreendendo-se as idades, igualmente, entre os 10 e os 16 anos. A mediana das idades é de 13 anos para ambos os sexos. No Quadro 2.2 indica-se a distribuição da amostra segundo o género e a idade dos alunos.

Procedemos à caracterização da amostra em função das classificações em níveis obtidas na disciplina de matemática no presente ano letivo (1º período) e no ano letivo anterior (1º, 2º e 3º períodos). Os resultados em função do género indicam-se no Quadro 2.3.

Quadro 2.3 – Distribuição da amostra segundo o género e a classificação em nível na disciplina de Matemática nos três períodos do ano letivo anterior e no 1º Período do ano letivo atual

Disciplina de Matemática (classificação em nível)	Masculino		Género Feminino		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
1.º Período do ano letivo anterior						
1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2	31	11,8	39	14,8	70	26,6
3	66	25,1	54	20,5	120	45,6
4	23	8,7	36	13,7	59	22,4
5	5	1,9	9	3,4	14	5,3
<i>Total</i>	125	47,5	138	52,5	263	100,0
2.º Período do ano letivo anterior						
1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2	33	12,5	21	8,0	54	20,5
3	56	21,3	64	24,3	120	45,6
4	26	9,9	37	14,1	63	24,0
5	10	3,8	16	6,1	26	9,9
<i>Total</i>	125	47,5	138	52,5	263	100,0
3.º Período do ano letivo anterior						
1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2	19	7,2	19	7,2	38	14,4
3	58	22,1	59	22,4	117	44,5
4	35	13,3	41	15,6	76	28,9
5	13	4,9	19	7,2	32	12,2
<i>Total</i>	125	47,5	138	52,5	263	100,0
1.º Período do ano letivo atual						
1	2	0,6	0	0,0	2	0,6
2	39	12,1	50	15,5	89	27,6
3	72	22,3	66	20,4	138	42,7
4	34	10,5	46	14,2	80	24,8
5	5	1,5	9	2,8	14	4,3
<i>Total</i>	152	47,1	171	52,9	323	100,0

Conforme se pode constatar, no ano letivo anterior, em todos os períodos, nenhum dos alunos obteve uma classificação de nível 1, ao passo que no 1º Período do ano letivo corrente dois alunos do sexo masculino obtiveram classificação de nível 1. Também verificamos que em todos os períodos a maioria dos alunos de ambos os géneros se situa no nível 3, correspondendo a uma classificação intermédia em termos de desempenho matemático.

Considerando as pontuações médias das classificações em nível em cada período (cf. Quadro 2.4), verificamos que a melhor classificação média se situa no 3.º Período do ano letivo anterior, seguindo-se o 2.º Período do mesmo ano. As classificações dos 1.ºs Períodos são idênticas para o ano anterior e para o ano letivo atual.

Quadro 2.4 – Diferenças nos níveis de classificação em matemática em função do gênero e a classificação em nível na disciplina de matemática nos três períodos do ano letivo anterior e no 1º Período do ano letivo atual

Disciplina de Matemática (classificação em nível)	Gênero						F (1, 261)
	Masculino		Feminino		Total		
	M	DP	M	DP	M	DP	
1.º Período do ano letivo anterior	3,02	0,77	3,11	0,89	3,06	0,84	0,80
2.º Período do ano letivo anterior	3,10	0,89	3,35	0,88	3,23	0,89	5,01*
3.º Período do ano letivo anterior	3,34	0,86	3,43	0,90	3,39	0,88	0,83
1.º Período do ano letivo atual	3,01	0,82	3,08	0,88	3,05	0,85	0,02

\*  $p = .026$

Em termos de gênero, pretendemos analisar a sua relação com o nível das classificações em matemática. Procedemos a uma análise multivariada da variância (MANOVA, procedimento *General Linear Model*), cujos resultados se indicam no Quadro 2.4. A análise do teste multivariado indica que o efeito global se revela estatisticamente significativo,  $\Lambda$  de Wilks = 0.944,  $F(4, 258) = 3.84$ ,  $p = .005$ ,  $\eta^2 = .056$ . Por sua vez, quando consideramos cada período na sua especificidade, constatamos que o gênero dos alunos se reverte em diferenças estatisticamente significativas apenas no 2.º Período do ano letivo anterior, apresentando as alunas classificações na disciplina de matemática superiores aos alunos.

O Quadro 2.5 apresenta as pontuações médias e os desvios-padrão das classificações em nível na disciplina de matemática nos três períodos do ano letivo anterior e no 1º Período do ano letivo atual em função dos 5 anos de escolaridade (5º ao 9º ano). Considerando o 1.º Período do ano letivo anterior, constatamos que do 6º para o 7º ano se verifica um ligeiro aumento, seguido de uma diminuição no 8º ano e, sobretudo, no 9º ano de escolaridade, onde se regista a pontuação média mais baixa. Quanto ao 2.º Período do mesmo ano, as pontuações médias sobem do 6º para o 8º ano, decrescendo novamente no 9º ano de escolaridade, registando-se igualmente a pontuação média mais baixa. Já no 3.º Período a diminuição faz-se sentir já no 8º ano, continuando no 9º ano de escolaridade. Por último, no 1.º Período do ano letivo atual as pontuações médias são iguais no 5º e 6º anos, verificando-se uma redução progressiva nos anos letivos seguintes.

Quadro 2.5 – Pontuações médias (*M*) e desvios-padrão (*DP*) das classificações em nível na disciplina de Matemática nos três períodos do ano letivo anterior e no 1º Período do ano letivo atual em função dos anos de escolaridade (5º ao 9º ano)

Disciplina de Matemática (classificação em nível)	Ano de escolaridade									
	5º		6º		7º		8º		9º	
	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>
1.º Período do ano letivo anterior	-	-	3,06	0,76	3,11	0,97	3,10	0,80	2,98	0,83
2.º Período do ano letivo anterior	-	-	3,24	0,89	3,29	0,98	3,36	0,82	3,03	0,84
3.º Período do ano letivo anterior	-	-	3,34	0,90	3,54	0,92	3,49	0,86	3,18	0,79
1.º Período do ano letivo atual	3,15	0,80	3,15	0,87	3,08	0,92	3,01	0,84	2,83	0,78

Se quisermos, para caracterizar melhor os participantes, acrescentaríamos ainda que 132 alunos (40.9%) referem que gostariam de participar numa Oficina de Raciocínio Matemático, 131 (40.6%) que gostariam de participar num Clube de Matemática e 196 (60.7%) que gostariam de participar num Projeto de Investigação Matemática.

## 2.2 Medidas

Entre as várias medidas possíveis para avaliação das atitudes em relação à matemática, a opção por retomar a escala construída e utilizada por Bidarra (1982), baseada no modelo de motivação VIE, decorreu diretamente dos objetivos do nosso estudo, tendo-se acrescentado um conjunto de itens relativos às atribuições causais, dado que da revisão da literatura emergiu a importância destas variáveis no domínio da motivação para a realização escolar em matemática.

Com efeito, outros estudos integram na avaliação das atitudes diferentes variáveis motivacionais, como é o caso da escala de avaliação das atitudes em relação à matemática de Fennema e Sherman (1977), traduzida, adaptada e validada para o Brasil e para a

Espanha por Rosário et al. (2007), constituída por 86 itens, distribuídos por 14 dimensões, mais conhecida por Inventário de Atitudes em Matemática (IAM).

Tendo presente os níveis de escolaridade e a respetiva faixa etária dos alunos que compõem a amostra, compreendemos que o instrumento de medida não poderia ser extenso, pois tornar-se-ia moroso e complexo em termos de resposta. Por outro lado, a necessidade de confirmar as categorias da escala (EARM) elaborada por Bidarra (1982) através de um programa de análise fatorial reforçaram a nossa decisão pela utilização desta mesma escala. Embora os itens se apresentem todos juntos (cf. Anexo 1), a Escala de Avaliação de Atitudes em Relação à Matemática, agora revista (EARM-R) e a Escala de Atribuições Causais do (In)sucesso em Matemática (EACM), por nós construída, foram tratadas separadamente para efeito da determinação das suas características psicométricas.

A Escala de Atitudes em Relação à Matemática, na versão agora utilizada, versão revista (EARM-R), inclui 18 itens que se encontram distribuídos por 3 categorias: *Valência, Instrumentalidade e Expectativa*. Trata-se de uma escala de tipo likert com cinco níveis de resposta: 1- Discordo totalmente, 2- Discordo, 3- Indiferente, 4- Concordo, 5- Concordo totalmente. Em relação à versão original (EARM) foram acrescentados ou modificados quatro itens na categoria Valência (itens 2, 6, 14 e 22) e dois itens na categoria Expectativa (itens 5 e 13), de modo a incluir seis itens em cada categoria.

1) *Valência* – Nesta categoria incluem-se os itens relacionados com o valor subjetivo atribuído ao êxito ou ao fracasso desta disciplina (Bidarra, 1982). Assim, fazem parte desta categoria os itens: 2, 6, 22, 14, 10, 18

- Itens favoráveis: 2, 6, 22 e 14

- Itens desfavoráveis:, 10 e 18 (itens invertidos).

2) *Instrumentalidade* – Esta categoria refere-se ao valor instrumental da matemática, bem como à sua utilidade para a atividade profissional. Incorre na relação percebida entre os resultados imediatos dos esforços realizados e as compensações que um indivíduo pode alcançar. É constituída pelos itens 3, 7, 15, 11, 19 e 23.

- Itens favoráveis: 3, 7, 15,

- Itens desfavoráveis: 11, 19 e 23 (itens invertidos).

3) *Expectativa* – Esta categoria refere-se à probabilidade percebida pelo indivíduo que o seu esforço seja eficaz, isto é, seguido do resultado esperado. É composta pelos itens 5, 9, 21, 1, 13 e 17.

- itens favoráveis: 5, 9 e 21

- itens desfavoráveis: 1, 13 e 17 (itens invertidos).

A Escala de Atribuições Causais do (In)sucesso em Matemática (EACM) reúne os itens que se referem às atribuições relacionadas com o êxito e o fracasso em matemática, considerando as causas mais referidas como o esforço, a capacidade, a sorte, a dificuldade e o (a) professor(a). É constituída pelos itens: 4, 12, 24, 16, 8 e 20

- Itens relacionados com a atribuição do sucesso: 4, 12 e 24 (com inversão do item 12).

- Itens relacionados com a atribuição do fracasso: 16, 8 e 20 (com inversão dos itens 8 e 20).

Neste sentido, consideramos que quanto mais elevadas são as pontuações no conjunto da EACM maior é a motivação para o sucesso (atribuição de sucesso à capacidade e ao esforço e atribuição de fracasso à falta de esforço).

Submetemos as escalas a um estudo preliminar (cf. Anexo 2) com o objetivo de avaliar o grau de compreensibilidade, ambiguidade e abstração dos itens que a constituem. Esta avaliação teve por base os critérios para avaliação dos graus de compreensibilidade, ambiguidade e abstração propostos por Angleitner, John, e Löhr (1986) conforme Alferes (1997), que remetem para uma escala de quatro níveis, sendo que quanto mais baixo é o nível melhor é a qualidade do item

Neste estudo preliminar participaram 15 professores de diferentes áreas, a maioria de Língua Portuguesa, e 10 alunos do 10.º ano do ensino secundário. Optou-se por este nível de ensino, uma vez que em termos de faixa etária não se afastam da população em estudo.

Com base nas avaliações feitas pelos diferentes professores, concluímos que todos os itens revelam um elevado grau de compreensibilidade e baixo grau de ambiguidade e abstração, uma vez que dos 15 inquiridos, nove responderam nível um em todos os parâmetros que avaliam os diferentes itens da escala, tendo os restantes respondido nível dois aos mesmos parâmetros. Quanto às avaliações apresentadas pelos alunos do 10.º ano, da análise das mesmas, concluímos que esta avaliação também aponta para um elevado grau de compreensibilidade e baixo grau de ambiguidade e abstração em relação a todos

os itens que integram a escala, na medida em que quase todos os alunos responderam nível 1 ou nível 2 aos diferentes parâmetros que avaliam os itens da escala. Embora se possa observar pontualmente a atribuição do nível 3 ou 4 a alguns parâmetros, no entanto, não considerámos esta avaliação significativa ao ponto de nos obrigar a reformular os respetivos itens, pois trata-se de respostas pontuais.

### **2.3 Procedimentos**

Os procedimentos adotados no estudo empírico visaram garantir o respeito de todos os pressupostos éticos de uma investigação, assumindo a garantia da máxima confidencialidade nas fases de recolha e análise de dados.

Da reunião com a Diretora do Agrupamento de escolas resultou a autorização para realizar a aplicação do questionário. O questionário, que se apresenta em anexo, foi distribuído a todos os alunos das turmas selecionadas para responder ao inquérito. A recolha de dados decorreu entre 1 a 16 de março do ano de 2012.

A fim de eliminar os erros que este tipo de amostra possa sugerir, pois os dados podem ser tendenciosos, uma vez que não existe a preocupação da representatividade da amostra, a sua utilização precisou de muito senso crítico. Assim, uma das preocupações foi tentar distribuir a amostra por turmas que tinham diferentes professores de matemática, de forma a obter o maior número possível de professores, assegurando desta forma diferentes estilos de ensino. Deste modo, estiveram envolvidos quatro professores do 2.º ciclo e seis do 3.º ciclo, totalizando 10 professores de matemática.

Para que não houvesse influência nas respostas dos alunos, solicitou-se a colaboração dos Diretores de Turma, das turmas envolvidas, para que estes aplicassem o inquérito aos alunos numa das aulas de Formação Cívica.

O rendimento escolar dos alunos, na disciplina de Matemática, foi considerado tendo por base os resultados obtidos nos três períodos do ano letivo anterior (2010/2011) e nos resultados obtidos no primeiro período, do corrente ano (2011/2012). Os níveis variam entre 1 e 5, sendo que nesta escala 1 e 2 correspondem a valores negativos e 3, 4 e 5 a valores positivos. Estes, por sua vez, foram registados pelos participantes na ficha de dados pessoais e sociodemográficos.

Para colmatar alguns erros de esquecimento dos níveis em relação ao ano anterior, numa primeira fase, antes da aplicação da ficha sociodemográfica, foi feito um levantamento dos níveis a matemática de todos os participantes, correspondendo aos períodos em questão. No momento da aplicação, o Diretor de Turma distribuiu por cada aluno uma pequena ficha individual, contendo o registo dos seus respetivos níveis.

No que diz respeito ao tratamento de dados, realizámos a análise estatística de acordo com o programa SPSS, versão 19.0, para o sistema operativo Windows.

Na apresentação dos resultados do estudo empírico, dada a multiplicidade de referências bibliográficas que nos permitiram fundamentar as análises estatísticas realizadas, optámos por indicá-las seguidamente, na sua globalidade. Para a *adaptação e validação de escalas de medida* baseámo-nos em Bentler (1980), Bentler e Weeks (1980), Bryman e Cramer (1993), Fink (1995), John e Benet-Martínez (2000) e Rosenthal e Rosnow (1984) e Schumacker e Lomax (1996). Para *estatísticas descritivas e análise exploratória de dados* recorremos a Howell (1997) e Kiess e Bloomkist (1985). Na *análise da consistência interna* recorremos a Hill e Hill (2000), Nunnaly (1978) e Spector (1992). Para as *análises da correlação* consultámos Cohen e Cohen (1983), Howell (1997), Neale e Liebert (1986) e Rosenthal e Rosnow (1984). Por último, para a questão das *medidas em psicologia e critérios de seleção de técnicas de análise de dados* centrámo-nos em Andrews, Klem, Davidson, O'Malley e Rodgers (1981) e Kenny, Kashy e Bolger (1998).



### **3 Resultados**

#### **3.1 Características psicométricas das medidas em estudo**

Tomámos como objetivo proceder ao estudo das características psicométricas das medidas em estudo. Nas rubricas que se seguem, apresentamos a análise da fiabilidade da Escala de Atitudes em Relação à Matemática (EARM-R) e da Escala de Atribuições Causais do (In)sucesso em Matemática (EACM). Seguidamente damos conta do processo de validação de constructo de ambas as escalas. Por último, analisamos a fiabilidade de cada dimensão emergente do estudo de validação de constructo.

##### **3.1.1 Estudos de fiabilidade**

Procede-se na presente secção ao estudo de fiabilidade de ambas as escalas. A análise efetuada (*reliability analysis*) apresenta coeficientes de consistência interna Alpha de Cronbach, permitindo-nos obter um indicador de fiabilidade para cada uma das medidas, bem como identificar os itens que contribuem quer para um bom índice de fiabilidade, quer para uma redução do mesmo.

Em seguida expõem-se os coeficientes de correlação item-total e de consistência interna  $\alpha$  de Cronbach sem os respetivos itens para a EARM-R e a EACM.

##### **3.1.1.1 Escala de Atitudes em Relação à Matemática (EARM-R)**

Considerando os pressupostos de uma utilização fidedigna da análise da consistência interna, consideramos os critérios propostos por Bryman e Cramer (1993), que referem um mínimo de 100 participantes por análise e um rácio de 5 participantes por item. O rácio para a EARM-R é de 323 participantes/18 itens, ou seja, de 17.94 participantes por item.

O Quadro 3.1 apresenta os valores mínimos e máximos, as pontuações médias e os desvios-padrão de cada um dos itens da EARM-R, bem como o resultado do cálculo das correlações item-total e dos coeficientes de consistência interna Alpha de Cronbach sem os respetivos itens.

Quadro 3.1 – Valores mínimos (Mín.), máximos (Máx.), pontuações médias (M), Desvios-padrão (DP), correlações item-total, coeficientes de consistência interna Alpha de Cronbach sem os respectivos itens da EARM-R

<i>Itens da EARM-R</i>	<i>Mín.</i>	<i>Máx.</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>Correlação item-total</i>	<i><math>\alpha</math> total sem o item</i>
1. i. Acho que é preciso ter sorte para ter boa nota a Matemática.	1	5	3,97	1,03	,369	,809
2. Ter um bom resultado a Matemática é o meu principal objetivo enquanto aluno.	1	5	4,11	0,83	,383	,809
3. <i>Penso que a Matemática é indispensável em muitas atividades profissionais.</i>	1	5	3,75	1,38	,194	,824
5. <i>Acho que para ter boa nota a Matemática é preciso ter um bom ou uma boa professora</i>	1	5	3,69	1,19	,079	,828
6. Gostaria muito de ser um dos melhores alunos a Matemática.	1	5	4,24	0,90	,340	,811
7. Quando me esforço mais, nesta disciplina, tenho melhor nota.	1	5	4,18	0,89	,487	,803
9. Acho que o meu esforço é suficiente para obter êxito nesta disciplina.	1	5	3,36	1,15	,287	,815
10. i. Para mim não é muito importante ter um bom resultado em Matemática.	1	5	4,37	0,95	,380	,809
11. i. Penso que a Matemática não tem relação com a vida prática.	1	5	4,16	1,00	,394	,808
13. i. Por alguma razão, ainda que eu estude, a Matemática parece-me extraordinariamente difícil.	1	5	3,09	1,23	,574	,796
14. Quando tenho negativa, nesta disciplina, fico desiludido comigo próprio.	1	5	4,34	0,93	,382	,809
15. Preciso de saber Matemática para seguir o curso que escolhi.	1	5	4,00	1,08	,556	,798
17. i. A Matemática é uma disciplina demasiado difícil para eu conseguir boas notas.	1	5	3,69	1,15	,586	,796
18. i. É-me indiferente ter uma boa nota ou uma nota fraca nesta disciplina.	1	5	4,54	0,76	,515	,804
19. i. Penso que a Matemática não é necessária para a profissão que gostava de exercer.	1	5	3,97	1,16	,477	,803
21. Penso que sou capaz de obter uma boa nota em Matemática.	1	5	4,28	0,89	,549	,800
22. Ter um bom resultado em Matemática faz-me sentir bom aluno.	1	5	4,33	0,80	,483	,805
23. i. Estudo esta disciplina apenas para poder passar de ano.	1	5	3,64	1,17	,422	,806
<i><math>\alpha</math> global: ,816</i>						

i: item com escala de medida invertida

Verificamos que o valor do coeficiente de consistência interna total é de  $\alpha = .816$ , indicando que estamos perante um bom índice de consistência interna (Hill & Hill, 2000). Todavia, constatamos que nem todos os itens são indispensáveis à boa consistência interna do todo, havendo dois deles que baixam a consistência interna global – o item 3 - *Penso que a Matemática é indispensável em muitas atividades profissionais* e o item 5 - *Acho que para ter boa nota a Matemática é preciso ter um bom ou uma boa professora*. Tais itens estão assinalados a itálico no Quadro 3.1. Eliminando esses itens da escala, procedemos numa 2ª etapa ao cálculo do coeficiente alpha de Cronbach, obtendo um coeficiente de .839, conforme se indica no Quadro 3.2, juntamente com as correlações item-total e coeficientes de consistência interna Alpha de Cronbach sem os respectivos itens.

Todavia, constatamos que nesta 2ª etapa a eliminação do item 9 - *Acho que o meu esforço é suficiente para obter êxito nesta disciplina* conduz a uma melhoria do coeficiente de consistência interna, pelo que se procedeu à sua eliminação numa 3ª etapa, conduzindo a um alpha global de .842, conforme se indica no Quadro 3.2. O cálculo do coeficiente alpha para os restantes itens conduziu a que nenhum deles baixasse mais a consistência interna do todo, pelo todos os itens remanescentes foram mantidos e considerados essenciais para a obtenção de um coeficiente alpha final de .842, conforme se indica no Quadro 3.2. Resumindo, partimos da escala global e eliminámos os itens 3, 5 e 9, obtendo um alpha final de .842, indicador de um bom índice de consistência interna. Será com base nos itens remanescentes que procederemos à validação de constructo da EARM-R.

Quadro 3.2 – Correlações item-total e coeficientes de consistência interna Alpha de Cronbach sem os respectivos itens da EARM-R com eliminação dos itens 3, 5 e 9

<i>Itens da EARM-R</i>	<i>Correlação item-total</i>	<i>α total sem o item</i>
<i>2ª etapa: cálculo do coeficiente da consistência interna sem os itens 3 e 5</i>		
1. i. Acho que é preciso ter sorte para ter boa nota a Matemática.	,378	,835
2. Ter um bom resultado a Matemática é o meu principal objetivo enquanto aluno.	,426	,832
6. Gostaria muito de ser um dos melhores alunos a Matemática.	,340	,836
7. Quando me esforço mais, nesta disciplina, tenho melhor nota.	,497	,829
9. Acho que o meu esforço é suficiente para obter êxito nesta disciplina.	,281	,842
10. i. Para mim não é muito importante ter um bom resultado em Matemática.	,405	,833
11. i. Penso que a Matemática não tem relação com a vida prática.	,398	,834
13. i. Por alguma razão, ainda que eu estude, a Matemática parece-me extraordinariamente difícil.	,567	,823
14. Quando tenho negativa, nesta disciplina, fico desiludido comigo próprio.	,372	,835
15. Preciso de saber Matemática para seguir o curso que escolhi.	,579	,823
17. i. A Matemática é uma disciplina demasiado difícil para eu conseguir boas notas	,595	,822
18. i. É-me indiferente ter uma boa nota ou uma nota fraca nesta disciplina.	,524	,828
19. i. Penso que a Matemática não é necessária para a profissão que gostava de exercer.	,487	,829
21. Penso que sou capaz de obter uma boa nota em Matemática.	,570	,825
22. Ter um bom resultado em Matemática faz-me sentir bom aluno.	,492	,829
23. i. Estudo esta disciplina apenas para poder passar de ano.	,422	,833
<i>α global: ,839</i>		
<i>3ª etapa: cálculo do coeficiente da consistência interna sem o item 9</i>		
1. i. Acho que é preciso ter sorte para ter boa nota a Matemática.	,390	,837
2. Ter um bom resultado a Matemática é o meu principal objetivo enquanto aluno.	,412	,835
6. Gostaria muito de ser um dos melhores alunos a Matemática.	,341	,839
7. Quando me esforço mais, nesta disciplina, tenho melhor nota.	,489	,831
10. i. Para mim não é muito importante ter um bom resultado em Matemática.	,420	,835
11. i. Penso que a Matemática não tem relação com a vida prática.	,412	,835
13. i. Por alguma razão, ainda que eu estude, a Matemática parece-me extraordinariamente difícil.	,548	,827
14. Quando tenho negativa, nesta disciplina, fico desiludido comigo próprio.	,382	,837
15. Preciso de saber Matemática para seguir o curso que escolhi.	,575	,825
17. i. A Matemática é uma disciplina demasiado difícil para eu conseguir boas notas.	,580	,825
18. i. É-me indiferente ter uma boa nota ou uma nota fraca nesta disciplina.	,536	,830
19. i. Penso que a Matemática não é necessária para a profissão que gostava de exercer.	,498	,830
21. Penso que sou capaz de obter uma boa nota em Matemática.	,555	,828
22. Ter um bom resultado em Matemática faz-me sentir bom aluno.	,501	,831
23. i. Estudo esta disciplina apenas para poder passar de ano.	,425	,836
<i>α global final: ,842</i>		

i: item com escala de medida invertida

### 3.1.1.2 Escala de Atribuições Causais do (In)sucesso em Matemática (EACM)

Considerando de novo os critérios de uma utilização fidedigna da análise da consistência interna (5 sujeitos por item, Bryman & Cramer, 1993), o rácio de participantes por item na presente investigação para a EACM é de 323 participantes/6 itens = 53.83 sujeitos em cada questão.

A análise da consistência interna desta escala indica-se no Quadro 3.3, juntamente com os valores mínimos e máximos, as pontuações médias e os desvios-padrão. O valor de consistência interna obtido é de  $\alpha = .473$ , em que apenas identificamos um item que baixa a consistência interna da escala – designadamente o item 8. i. - *Quando tenho maus resultados em Matemática penso que isso se deve à minha falta de capacidade para dominar esta disciplina*. Na medida em que consideramos que este prejudica a fidedignidade do instrumento de medida, procedemos à sua eliminação, obtendo numa 2ª etapa um alpha de .550, tal como se indica no Quadro 3.4. Seguidamente, realizámos numa 3ª etapa nova análise da consistência interna e, após averiguação do *alpha* total, verificámos que nenhum dos itens baixa mais a consistência interna do todo, pelo que mais nenhum é eliminado. Obtivemos um coeficiente *alpha* de .550 para os 5 itens remanescentes da EACM, sendo aceitável dado o reduzido número de itens.

Quadro 3.3 – Valores mínimos (Mín.), máximos (Máx.), pontuações médias (M), Desvios-padrão (DP), correlações item-total, coeficientes de consistência interna Alpha de Cronbach sem os respectivos itens da EACM

<i>Itens da EACM</i>	<i>Mín.</i>	<i>Máx.</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>Correlação item-total</i>	<i>α total sem o item</i>
4. Quando tenho bons resultados a Matemática penso que isso se deve à minha capacidade.	1	5	4,20	0,84	,266	,416
12. i. Quando tenho bons resultados a Matemática penso que isso se deve à sorte.	1	5	3,97	0,99	,311	,386
24. Quando tenho bons resultados em Matemática penso que isso se deve ao meu esforço.	1	5	4,28	0,85	,362	,369
16. Quando tenho maus resultados em Matemática é porque não me esforcei o suficiente.	1	5	4,02	0,96	,261	,415
20. i. Quando tenho maus resultados a Matemática é porque o(a) professor(a) não explicou bem a matéria.	1	5	3,96	1,01	,239	,426
8. i. Quando tenho maus resultados em Matemática penso que isso se deve à minha falta de capacidade para dominar esta disciplina.	1	5	2,81	1,29	,068	,550
<i>α global: ,473</i>						

i: item com escala de medida invertida

Quadro 3.4 – Correlações item-total e coeficientes de consistência interna Alpha de Cronbach sem os respectivos itens da EACM com eliminação do item 8

<i>Itens da EACM</i>	<i>Correlação item-total</i>	<i>α total sem o item</i>
<i>2ª etapa: cálculo do coeficiente da consistência interna sem o item 8</i>		
4. Quando tenho bons resultados a Matemática penso que isso se deve à minha capacidade.	,330	,486
12. i. Quando tenho bons resultados a Matemática penso que isso se deve à sorte.	,256	,529
24. Quando tenho bons resultados em Matemática penso que isso se deve ao meu esforço.	,423	,433
16. Quando tenho maus resultados em Matemática é porque não me esforcei o suficiente.	,341	,476
20. i. Quando tenho maus resultados a Matemática é porque o(a) professor(a) não explicou bem a matéria.	,234	,543
<i>α global final: .550</i>		

i: item com escala de medida invertida

### 3.1.2 Validação de constructo

No seguimento do estudo de fiabilidade das duas escalas, com os itens remanescentes passamos a efetuar os procedimentos necessários à validação de constructo. O processo de validação de constructo tem como finalidade determinar de que forma um instrumento mede o constructo teórico que lhe subjaz (Fink, 1995; Nunnaly, 1978). No sentido de validar o modelo teórico subjacente à EARM-R, procedemos a uma análise fatorial confirmatória. Para a EACM pretendemos averiguar a sua dimensionalidade recorrendo à análise fatorial em componentes principais (PCA - *Principal Component Analysis*). As referidas análises são expostas nas duas rubricas que se seguem.

#### 3.1.2.1 Escala de Atitudes em Relação à Matemática (EARM-R)

A EARM-R foi sujeita a uma análise fatorial confirmatória. Considerando as relações entre os constructos latentes e as variáveis observadas, procedemos à especificação do modelo de medida de acordo com o proposto na literatura e realizámos as equações estruturais recorrendo à versão 20 do programa AMOS. Seguidamente, estimámos e avaliámos o grau de ajustamento do modelo.

Na *Figura 3.1*, apresentamos o diagrama de trajetórias. Nele se indicam três constructos latentes de primeira ordem (os 3 componentes indicados na literatura, Valência, Instrumentalidade e Expectativa) e um de segunda ordem (a escala global VIE). O modelo de medida é recursivo e compreende 37 variáveis, sendo 15 observadas e 22 não observadas, 19 exógenas e 18 endógenas.

Atendendo à qualidade do ajustamento, encontrámos um coeficiente  $CMIN/DF = 3.02$ ,  $\chi^2(87) = 262.92$ ,  $p < .001$ . Obtemos um bom Normed of Fit Index – NFI = .800, já que se considera um bom ajustamento quando NFI > .80 (Bentler, 1980; Schumaker & Lomax, 1996). Considerando o CFI (Comparative Fit Index) obtemos um índice aceitável (CFI = .854), sendo considerado bom quando supera o valor .90 (Bentler, 1980; Bentler & Weeks, 1980). Considerando o RMSEA encontrámos o valor .079, encontrando-se em conformidade com o requisito RMSEA < .08 (Schumacker & Lomax, 1996).

Considerando os critérios mencionados para a qualidade do ajustamento, concluímos que o modelo é ajustado.

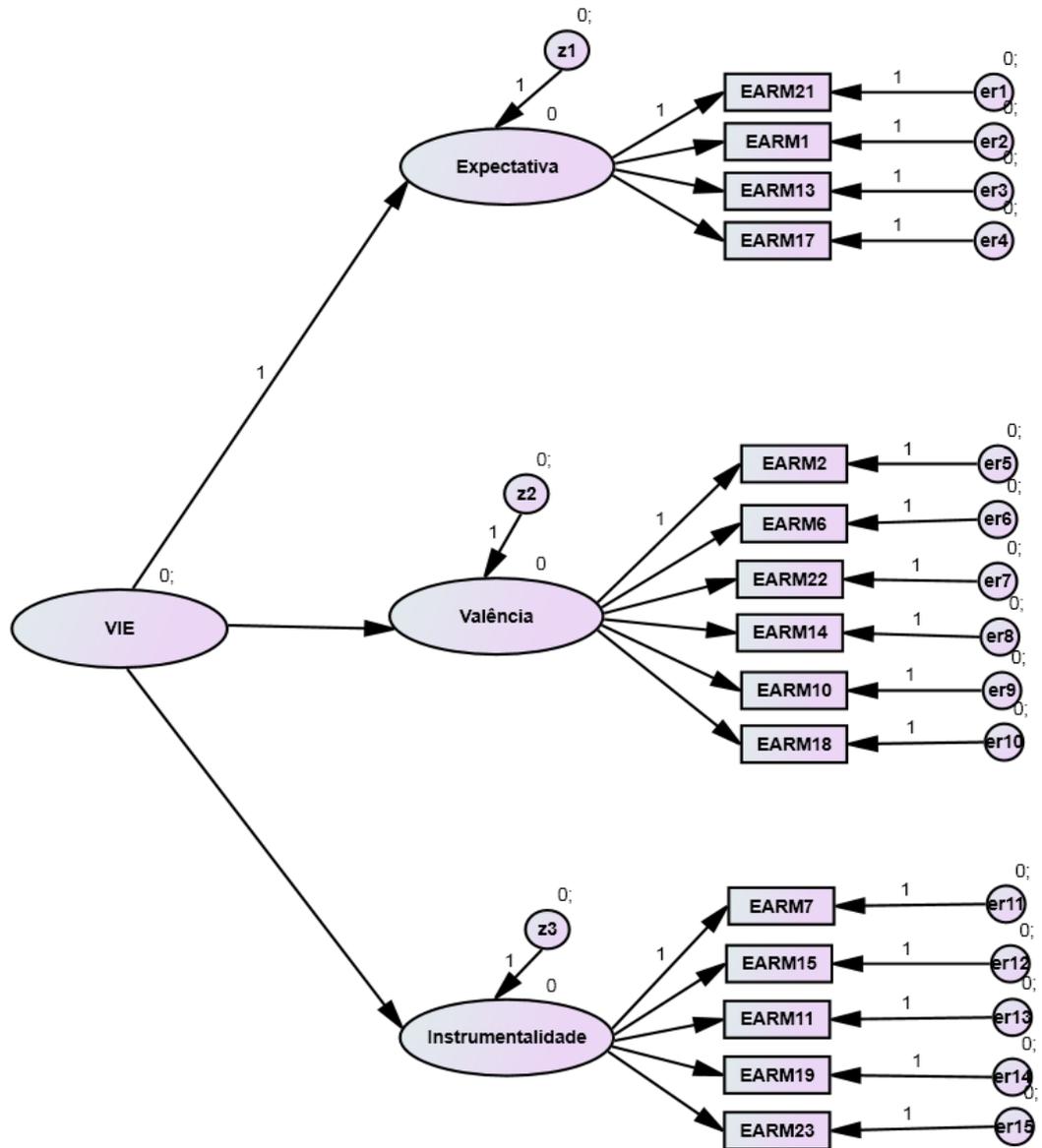


Figura 3.1 – Modelo estrutural confirmatório dos três componentes da EARM-R: diagrama de trajetórias

O Quadro 3.5 indica os erros-padrão (EP), os coeficientes de regressão não estandardizados (b) e estandardizados ( $\beta$ ), bem como os rácios críticos (RC) para o modelo estrutural confirmatório. Verificamos que as relações são todas positivas e estatisticamente significativas (cf. Rácios Críticos), situando-se os coeficientes de regressão das variáveis observáveis (b) entre  $\lambda = .694$  e  $\lambda = 1.560$ , inclusive. Os coeficientes de regressão estandardizados compreendem-se entre  $\beta = .416$  e  $\beta = .996$ .

Quadro 3.5 – Erros-padrão (EP), Coeficientes de regressão não estandardizados (b), estandardizados ( $\beta$ ) e rácios críticos (RC): modelo estrutural confirmatório

Constructos latentes	Variáveis	E.P	b	$\beta$	R.C.
EARM-R	Expectativa	-	1,000	,810	-
	Valência	,107	,694	,765	6,45***
	Instrumentalidade	,147	,967	,996	6,58 ***
Expectativa	EARM_21	-	1,000	,671	6,501***
	EARM_1	,111	,722	,416	10,250***
	EARM_13	,142	1,453	,706	10,800***
	EARM_17	,137	1,479	,769	6,501***
Valência	EARM_2	-	1,000	,530	-
	EARM_6	,156	,993	,483	6,368***
	EARM_22	,152	1,130	,622	7,445***
	EARM_14	,163	1,067	,501	6,529***
	EARM_10	,169	1,131	,520	6,684***
	EARM_18	,144	1,069	,619	7,426***
Instrumentalidade	EARM_7	-	1,000	,529	-
	EARM_15	,195	1,560	,674	7,998***
	EARM_11	,155	,965	,452	6,216***
	EARM_19	,200	1,525	,615	7,613***
	EARM_23	,183	1,166	,468	6,373***

\*\*\*  $p < .001$

Na Figura 3.2 apresentamos o modelo estrutural estimado para os três componentes da EARM-R. Concluimos que os resultados confirmam a estrutura factorial exposta na literatura. A EARM-R agrupa assim os fatores Expectativa, Valência e Instrumentalidade.

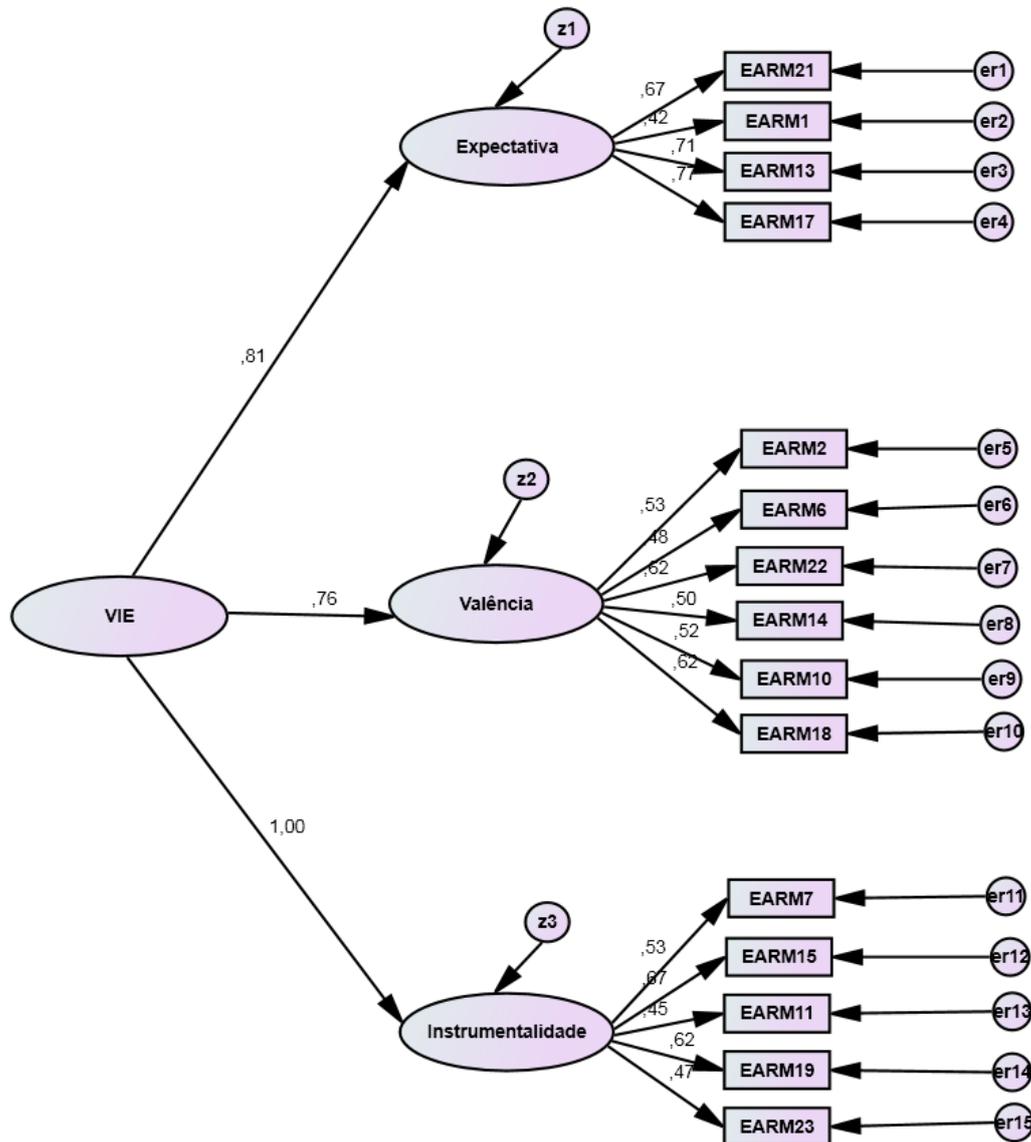


Figura 3.2 – Modelo estrutural confirmatório estimado dos três componentes da EARM-R

Considerando a consistência interna de cada dimensão da EARM-R, obtemos um coeficiente alpha de Cronbach de  $\alpha = .72$  para a Expectativa, de  $\alpha = .71$  para a Valência e de  $\alpha = .67$  para a Instrumentalidade.

### 3.1.2.2 Escala de Atribuições Causais do (In)sucesso em Matemática (EACM)

Procedemos agora ao estudo da dimensionalidade dos 5 itens da Escala de Atribuições Causais, retidos após o estudo de fiabilidade. Os itens foram submetidos a uma Análise Fatorial em Componentes Principais (ACP) com rotação VARIMAX.

Revelou-se imprescindível verificar o cumprimento dos requisitos necessários a uma interpretação fiável da ACP. Constatamos que a matriz de intercorrelações difere da matriz de identidade, na medida em que o teste de Bartlett indica um  $\chi^2(10) = 113.66$ ,  $p < .001$ , e a amostragem revela-se adequada, já que o valor obtido para a medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) é superior a .70 (obtemos um valor de KMO = .701).

Adotando o critério do eigenvalue superior à unidade emergiu uma solução unifatorial confirmada pelo Scree plot (cf. Figura 3.3), responsável por 36.61% da variabilidade total.

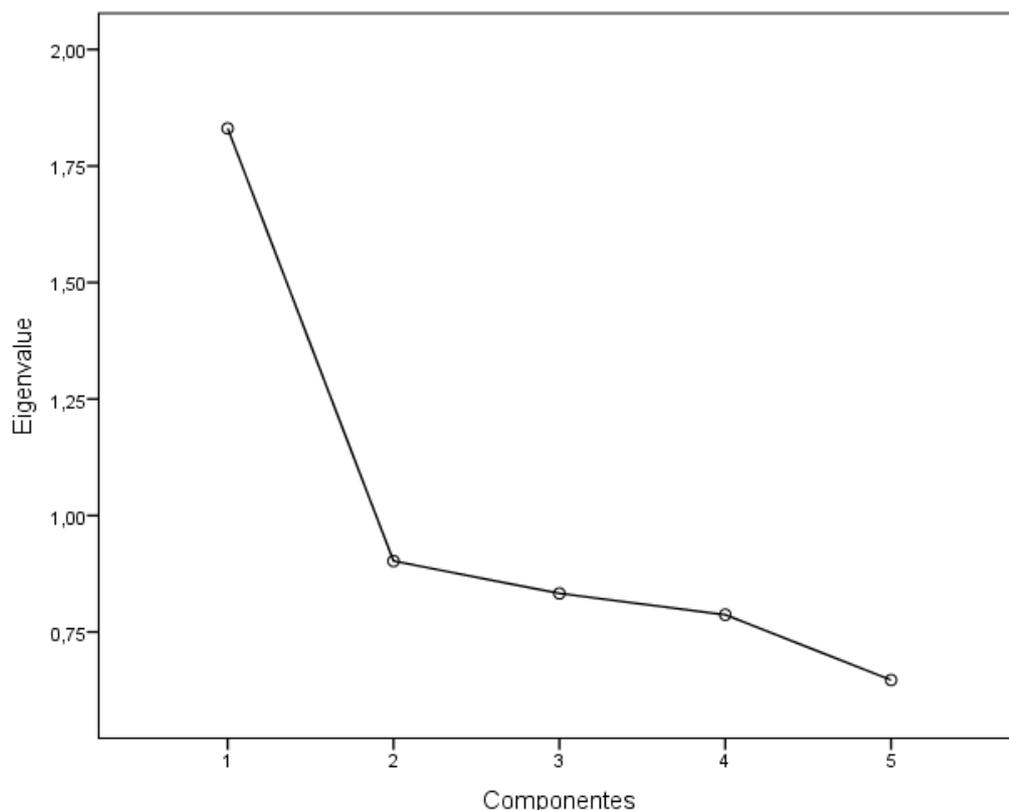


Figura 3.3 – Estrutura unifatorial da EACM: Scree plot

As saturações fatoriais e as comunalidades são expostas no Quadro 3.6. Conforme recomendado, todos os itens saturam o único fator acima de .30, sendo o valor mais baixo de .480 e o mais elevado de .728. Assume-se, assim, a unidimensionalidade da EACM.

*Quadro 3.6 – EACM: saturações fatoriais (s) e comunalidades (h<sup>2</sup>) para a solução unifatorial*

<i>Itens da EACM</i>	Fator único	<i>h<sup>2</sup></i>
4. Quando tenho bons resultados a Matemática penso que isso se deve à minha capacidade.	,627	,394
12. i. Quando tenho bons resultados a Matemática penso que isso se deve à sorte.	,517	,267
24. Quando tenho bons resultados em Matemática penso que isso se deve ao meu esforço.	,728	,530
16. Quando tenho maus resultados em Matemática é porque não me esforcei o suficiente.	,640	,410
20. i. Quando tenho maus resultados a Matemática é porque o(a) professor(a) não explicou bem a matéria.	,480	,230

### **3.1.3 Correlação entre Atitudes em Relação à Matemática e Atribuições Causais do Sucesso e insucesso**

De acordo com o Quadro 3.7, constatamos que as correlações entre as atitudes e as atribuições causais são elevadas, variando entre um mínimo de  $r = .54$  (dimensão Valência) e um máximo de .67 (escala global de atitudes EARM-R). Concluímos que atitudes mais favoráveis à matemática se relacionam com as atribuições causais associadas à motivação para o sucesso, o que constitui uma medida de validação da EARM-R.

Quadro 3.7 – Coeficientes de correlação de Pearson ( $r$ ) entre a EACM e a EARM-R

	$r$ EACM
EARM-R	,674***
Valência	,541***
Instrumentalidade	,612***
Expectativa	,546**

\*\*\*  $p < .001$

### 3.2 Atitudes em relação à Matemática e atribuições em função do gênero, idade e nível de escolaridade

Na presente secção analisamos as atitudes em relação à matemática e as atribuições causais em função do gênero, idade e nível de escolaridade dos alunos.

#### 3.2.1 Gênero

Tomámos como objetivo analisar a relação entre o gênero dos participantes e as atitudes em relação à matemática e as atribuições causais do rendimento em matemática.

Procedemos a uma análise multivariada da variância (MANOVA, procedimento General Linear Model), tomando como variável independente (VI) o sexo dos participantes (1 = masculino; 2 = feminino) e como variáveis dependentes (VDs) as pontuações médias obtidas nos três fatores da EARM-R.

A análise do teste multivariado indica que o efeito global não se revela estatisticamente significativo,  $\Lambda$  de Wilks = 0.983,  $F(3, 319) = 1.88$ ,  $p = .134$ , bem como os resultados dos testes univariados, que avaliam as diferenças de gênero para cada fator da escala tomado individualmente, mantendo a taxa de erro por família de comparação ao nível limite convencionado de  $\alpha = .05$ .

As pontuações médias e desvios-padrão nos três fatores em função do gênero dos participantes indica-se no Quadro 3.8. Conforme pode visualizar-se nos resultados dos testes univariados, não há quaisquer diferenças de gênero quanto à Expectativa, Valência e Instrumentalidade, caso consideremos o limiar de significação estatística de  $p = .05$ . Considerando o limiar de  $p = .08$  encontramos uma diferença ao nível do fator Instrumentalidade, superior no sexo feminino comparativamente ao masculino. Tal diferença, juntamente com as restantes pontuações médias, representa-se graficamente na Figura 3.4.

Quadro 3.8 – Pontuações médias e desvios-padrão nos três fatores da EARM-R em função do gênero dos participantes: Testes univariados

EARM-R	Gênero						F (1, 321)
	Masculino (n = 152)		Feminino (n = 171)		Total (N = 323)		
	M	DP	M	DP	M	DP	
Fatores:							
Valência	4,30	0,54	4,34	0,57	4,32	0,55	0,33
Instrumentalidade	3,92	0,73	4,05	0,67	3,99	0,70	3,02 <sup>a</sup>
Expectativa	3,77	0,79	3,75	0,81	3,76	0,80	0,04

<sup>a</sup>  $p = .083$

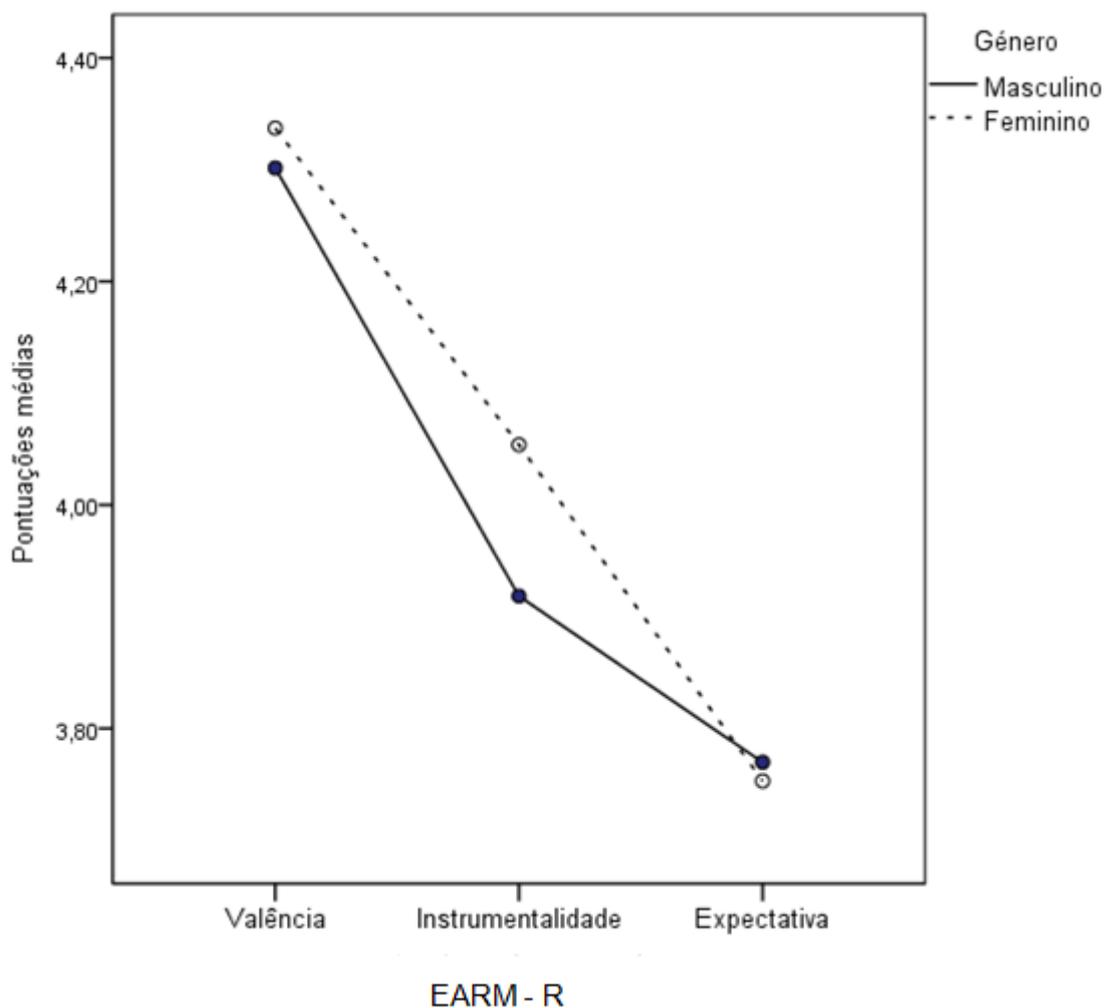


Figura 3.4 – EARM-R em função do género dos participantes: Pontuações médias

Considerando a Escala de Atribuições Causais, procedeu-se à realização de um teste t de Student para amostras independentes, tomando o resultado desta escala como VD (variável dependente) e como VI (variável independente) o género dos alunos. Os resultados indicam que também não existem diferenças de género quanto às atribuições causais,  $t(1, 321) = -0.94$ ,  $p = .350$ , pontuação média para o sexo masculino de  $M = 4.06$  ( $DP = 0.59$ ) e para o sexo feminino de  $M = 4.11$  ( $DP = 0.52$ ). Concluimos, assim, que não existem diferenças de género no que diz respeito às atribuições causais.

### 3.2.2 Idade e nível de escolaridade

Analisam-se, agora, as atitudes (EARM-R) e as atribuições causais (EACM) em função da idade e nível de escolaridade.

Primeiramente, procedemos ao cálculo de coeficientes de correlação de Pearson ( $r$ ) da variável idade com a EARM-R e com os seus três fatores, bem como com a Escala de Atribuições Causais. Os resultados indicam-se no Quadro 3.9. Verificamos que todos os coeficientes de correlação são estatisticamente significativos e negativos, indicando que à medida que aumenta a idade dos alunos as suas atitudes são menos favoráveis em relação à matemática, tanto no que toca à Valência, quanto à Instrumentalidade e à Expectativa. Para as Atribuições Causais o padrão de resultados é semelhante, indicando que quanto mais idade tem o aluno menos as suas atribuições face à matemática se identificam com a motivação para o sucesso.

Quadro 3.9 – Coeficientes de correlação de Pearson ( $r$ ) da idade e do nível de escolaridade com a EARM-R e com a EACM

	$r$ idade	$r$ nível de escolaridade
EARM-R	-,275***	-,229***
Valência	-,308***	-,263***
Instrumentalidade	-,215***	-,190**
Expectativa	-,157**	-,104 <sup>a</sup>
EACM	-,166**	-,155**

\*\*  $p < .01$     \*\*\*  $p \leq .001$     <sup>a</sup>  $p = .062$

Em seguida, analisamos as relações com o nível de escolaridade (cf. Quadro 3.9). Verificamos que são igualmente negativas e globalmente significativas. Considerando a EARM-R, a relação negativa com a escala global é devida aos fatores Valência e Instrumentalidade, em que apuramos que quanto mais elevado é o nível e escolaridade menos favoráveis são as atitudes referentes aos fatores Valência e Instrumentalidade da

matemática. Por sua vez a Expectativa parece ser menos influenciada pelo nível de escolaridade. Quanto à EACM a relação é negativa, indicando que níveis de escolaridade mais altos correspondem a atribuições causais menos ligadas à motivação para o sucesso.

### 3.3 Atitudes, atribuições causais e rendimento em Matemática

Considerando a relação das atitudes e atribuições causais com o rendimento acadêmico na disciplina de matemática, procedemos novamente ao cálculo dos coeficientes de correlação de Pearson, desta vez com as classificações a matemática nos três períodos do ano anterior e no 1º Período do ano corrente. Os resultados indicam-se no Quadro 3.10.

Quadro 3.10 – Coeficientes de correlação de Pearson (*r*) entre o desempenho matemático no ano letivo anterior e no ano letivo atual e a EARM-R e a EACM

	Nível de Matemática do ano letivo anterior 2010-2011			Nível de Matemática do ano letivo atual 2011-2012
	<i>r</i> 1.º Período	<i>r</i> 2.º Período	<i>r</i> 3.º Período	<i>r</i> 1.º Período
EARM-R	.371***	.462***	.471***	.467***
Valência	.216***	.249***	.264***	.242***
Instrumentalidade	.287***	.371***	.374***	.373***
Expectativa	.396***	.482***	.500***	.498***
EACM	.145*	.183**	.200***	.203***

\*  $p < .05$     \*\*  $p < .01$     \*\*\*  $p \leq .001$     <sup>a</sup>  $p = .062$

Verificamos que as correlações são todas positivas e estatisticamente significativas, variando de  $r = .15$  a  $r = .50$ . Esta relação deve-se mais ao fator Expectativa (onde registamos as correlações mais elevadas), seguindo-se o fator Instrumentalidade e, por último, o fator Valência. Comparando as classificações por período letivo, verificamos que são mais elevadas no 3º Período do ano letivo anterior e no 1º Período do presente ano letivo. Assim, as atitudes mais favoráveis correspondem melhores desempenhos, sobretudo nestes dois períodos. Verifica-se ainda um aumento

dos coeficientes de correlação do 1º período do ano letivo transato para o 2º do mesmo ano. Em termos gerais, as relações vão aumentando de magnitude à medida que se avança no ano escolar.

Considerando a EACM, as relações são igualmente positivas e estatisticamente significativas, embora de menor magnitude, variando de  $r = .15$  a  $r = .20$ . Verifica-se, também, um aumento dos coeficientes de correlação à medida que avançamos do 1º período do ano letivo anterior para o 1º período do ano letivo corrente. Atribuições relacionadas com a motivação para o sucesso associam-se a melhores desempenhos dos alunos.

### **3.4 Padrões diferenciais de atribuições causais entre bons e maus alunos em rendimento matemático**

A última questão colocada prende-se com o facto de bons e maus se distinguirem ou não em função das atribuições. Para responder a esta questão procedemos à divisão dos alunos em duas categorias: 1 = alunos com classificações de níveis 1 e 2 a matemática; 2 = alunos com classificações de níveis 4 e 5 a matemática. Os alunos com classificação de nível 3 foram excluídos desta análise. Constituímos quatro VIs, cada uma correspondendo às duas categorias em cada período letivo analisado.

Considerámos como VD o resultado na EACM e procedemos à realização do equivalente não paramétrico do teste t de Student para amostras independentes (o teste de Mann-Whitney U), já que as variâncias se apresentaram como heterogéneas: o resultado do teste de Levene indicou um  $F = 4.12$ ,  $p = .044$  para 1.º Período do ano letivo anterior, um  $F = 9.65$ ,  $p = .002$  para o 2.º Período do ano letivo anterior, um  $F = 4.22$ ,  $p = .042$  para 3.º Período do ano letivo anterior e um  $F = 3.69$ ,  $p = .056$  para 1.º Período do ano letivo atual.

Cada teste de Mann-Whitney U realizado tomou como VI as duas categorias estabelecidas para cada período letivo. Os resultados indicam-se no Quadro 3.11.

Quadro 3.11 – Pontuações médias e desvios-padrão na EACM para cada um dos períodos letivos em função das classificações na disciplina de matemática: Testes de Mann-Whitney U

EACM	Classificações na disciplina de matemática						Testes de Mann-Whitney	
	Níveis 1 e 2			Níveis 4 e 5			U	z
	n	M	DP	n	M	DP		
Períodos letivos:								
1,º Período do ano letivo anterior	70	3,95	0,65	73	4,17	0,48	2024,00	-2,16*
2,º Período do ano letivo anterior	54	3,86	0,69	89	4,16	0,46	1765,00	-2,67**
3,º Período do ano letivo anterior	38	3,76	0,65	108	4,17	0,47	1258,50	-3,56***
1,º Período do ano letivo atual	91	3,91	0,63	94	4,21	0,49	3006,50	-3,51***

\*  $p < .05$     \*\*  $p < .01$     \*\*\*  $p < .001$

Verificamos que em todos os períodos letivos os resultados são estatisticamente significativos, indicando as pontuações médias que as atribuições relacionadas com maior motivação para o sucesso correspondem aos alunos de níveis 4 e 5. As pontuações médias representam-se graficamente na Figura 3.5.

Concluimos, assim, que existe um padrão diferencial de resultados entre bons e maus alunos, correspondendo as atribuições relacionadas com a motivação para o sucesso aos alunos com classificações mais elevadas nesta disciplina (alunos de níveis 4 e 5).

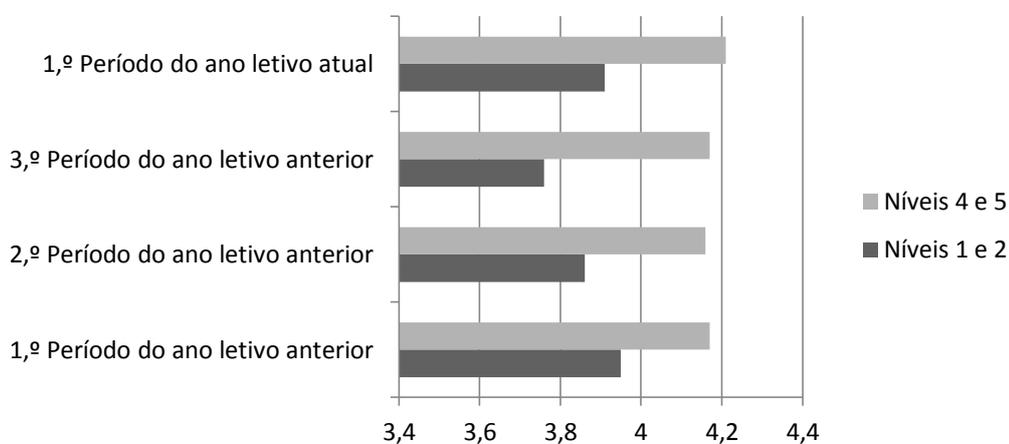


Figura 3.5 – Pontuações médias na EACM para cada um dos períodos letivos em função das classificações na disciplina de matemática



#### 4 Discussão dos resultados

No que concerne à análise das características psicométricas das escalas, começamos por discutir os estudos de fiabilidade. De acordo com os critérios de uma utilização fidedigna da análise de consistência interna (cinco sujeitos por item, Bryman e Cramer, 1993), o rácio de participantes por item na presente investigação para EARM-R é de 17.94 participantes por item e de 53.83 participantes por item para a EACM. Para a EARM-R o coeficiente de consistência interna global, eliminados os itens 3, 5 e 9, é de .84 ( $\alpha = .84$ ), indicador de um bom índice de consistência interna. Para a EACM o valor de consistência interna global (coeficiente *alpha*), depois de eliminado o item 8.i é de .55 ( $\alpha = .55$ ), sendo este coeficiente aceitável dado o reduzido número de itens.

No seguimento de fiabilidade das duas escalas, com os itens remanescentes efetuaram-se os procedimentos necessários à validação de constructo. No sentido de validar o modelo teórico subjacente à EARM-R, procedemos a uma análise fatorial confirmatória. Atendendo à qualidade do ajustamento, encontramos um coeficiente  $CMIN/DF = 3.02$ ,  $\chi^2(87) = 262.92$ ,  $p < .001$ . Podemos afirmar que obtivemos um bom Normed of Fit Index – NFI = .800, já que se considera um bom ajustamento quando NFI  $> .80$  (Bentler, 1980; Schumaker & Lomax, 1996). Considerando o CFI (Comparative Fit Index), obtivemos um índice aceitável (CFI = .854), sendo considerado bom quando supera o valor .90 (Bentler, 1980; Bentler & Weeks, 1980). Considerando o RMSEA encontramos o valor .079, encontrando-se em conformidade com o requisito RMSEA  $< .08$  (Schumacker & Lomax, 1996). Considerando os critérios mencionados para a qualidade do ajustamento, podemos afirmar que o modelo subjacente à EARM-R é ajustado.

Pela análise dos erros-padrão (EP), dos coeficientes de regressão não estandardizados (b) e estandardizados ( $\beta$ ), bem como os rácios críticos (RC) para o modelo estrutural confirmatório, verificamos que as relações são todas positivas e estatisticamente significativas (cf. Rácios Críticos), situando-se os coeficientes de regressão das variáveis observáveis (b) entre  $\lambda = .694$  e  $\lambda = 1.560$ , inclusive. Os coeficientes de regressão estandardizados compreendem-se entre  $\beta = .416$  e  $\beta = .996$ , pelo que concluímos que os resultados confirmam a estrutura fatorial exposta na literatura, ou seja, a EARM-R agrupa assim os fatores Expectativa, Valência e Instrumentalidade.

Para a consistência interna de cada dimensão da EARM-R, apresentamos um coeficiente alpha de Cronbach de  $\alpha = .72$  para a Expectativa, de  $\alpha = .71$  para a Valência e de  $\alpha = .67$  para a Instrumentalidade, todos indicadores de um bom índice de consistência.

Relativamente ao estudo da dimensionalidade dos 5 itens da EACM, retidos após o estudo de fiabilidade, procedemos à Análise Fatorial em Componentes Principais (ACP) com rotação VARIMAX. A matriz de intercorrelações difere da matriz de identidade, na medida em que o teste de Bartlett indica um  $\chi^2(10) = 113.66$ ,  $p < .001$ , e a amostragem revela-se adequada, já que o valor obtido para a medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) é superior a .70 (KMO = .701). Adotando o critério do eigenvalue superior à unidade emergiu uma solução unifatorial responsável por 36.61% da variabilidade total. Todos os itens saturam o único fator acima de .30, sendo o valor mais baixo de .480 e o mais elevado de .728. Estes resultados apontam para a unidimensionalidade da Escala de Atribuições Causais do (In)sucesso em matemática (EACM).

Relativamente à correlação entre a EARM-R e a EACM, confirma-se a existência de relações entre as atitudes e as atribuições causais. As atitudes mais favoráveis à matemática relacionam-se com as atribuições causais associadas a um padrão de motivação para o sucesso. Evidencia-se a associação das atribuições causais com a Instrumentalidade ( $r = .61$ ,  $p < 0.001$ ), seguindo-se a Expectativa ( $r = .55$ ,  $p < 0.001$ ), e a Valência da Escala de Atitudes VIE ( $r = .54$ ,  $p < 0.001$ ). Esta correlação leva-nos a afirmar que os alunos associam as suas atribuições mais aos resultados dos esforços realizados e às suas capacidades e menos ao valor subjetivo atribuído aos mesmos resultados.

Quanto à análise das atitudes (EARM-R) e as atribuições causais (EACM) em função da idade e nível de escolaridade, podemos afirmar que os coeficientes de correlação são estatisticamente significativos e negativos. Para as atribuições causais, os resultados evidenciam que quanto mais idade tem o aluno menos as suas atribuições face à matemática se relacionam com a motivação para o sucesso ( $r = -.17$ ,  $p < 0.01$ ), isto significa que em termos de resultados obtidos na disciplina de matemática, alunos mais velhos tendem a atribuir mais as suas causas a fatores externos tais como a sorte e a explicação do professor, contrariamente aos alunos mais novos que atribuem mais os seus resultados à capacidade e esforço, ou seja a fatores internos. Estes resultados acompanham o nível de escolaridade ( $r = -.16$ ,  $p < 0.01$ ) e corroboram outros estudos, realizados em contexto nacional (Barros & Barros, 1990; 1993; Faria & Fontaine, 1993).

Parece, pois, consolidar-se a ideia de que à medida que os alunos progredem em termos de idade e de nível de escolaridade assiste-se a uma mudança de processos atribucionais no sentido de aumentar a responsabilidade dos fatores externos da realização escolar. Barros e Barros (1993) explicam que esta mudança se pode dever a uma desculpabilização do aluno face aos fatores situados em si mesmo, contribuindo para a manutenção do autoconceito.

Analisando as atribuições causais em função do género, os resultados da avaliação resultante do teste *t* de *Student* para amostras independentes, indicam que não existem diferenças significativas de género quanto às atribuições causais  $t(1, 321) = -0.94$ ,  $p = .350$ , pontuação média para o sexo masculino de  $M = 4.06$  ( $DP = 0.59$ ) e para o sexo feminino de  $M = 4.11$  ( $DP = 0.52$ ), o que está de acordo com estudos anteriores, desenvolvidos em contexto nacional. Contudo, um estudo realizado no estrangeiro, por Wolleat, Becker e Fennema (1980), conforme Matos (1992), com alunos do 10.º ano de escolaridade, refere que as raparigas atribuem o sucesso ao esforço, enquanto que os rapazes atribuem o sucesso às suas capacidades.

Para avaliação das diferenças de género, na EARM-R, a análise do teste multivariado indica que o efeito global não se revela estatisticamente significativo,  $\Lambda$  de Wilks = 0.983,  $F(3, 319) = 1.88$ ,  $p = .134$ , bem como os resultados dos testes univariados, que avaliam as diferenças de género para cada fator da escala tomado individualmente, mantendo a taxa de erro por família de comparação ao nível limite convencionado de  $\alpha = .05$ . Estes resultados indicam que não há quaisquer diferenças de género quanto à *Expectativa, Valência e Instrumentalidade*, no caso de considerarmos o limiar de significação estatística de  $p = .05$ . Considerando o limiar de  $p = .08$  encontramos uma diferença ao nível do fator Instrumentalidade, superior no sexo feminino comparativamente ao masculino.

Os resultados encontrados, no âmbito da disciplina de matemática, confirmam dados que são normalmente encontrados na população portuguesa, mas que não são comuns em populações estrangeiras. Muitas das investigações desenvolvidas até ao momento, fora do contexto nacional, aportaram alguns dados sobre as diferenças face à matemática em função do género. Em comum concluem que existem diferenças de género em relação à atitude face à matemática, sendo esta mais negativa por parte das raparigas. Destes estudos destaca-se a investigação realizada por Elisabeth Fennema e

Julia Sherman (1977, 1978), Leder (1992) e Silva (2005). No entanto, para a população portuguesa, os estudos que constam na literatura não evidenciam diferenças significativas no género em relação à disciplina de matemática. Fontaine (1994) refere que em estudos longitudinais as diferenças entre o género e as competências matemáticas têm tendência a desaparecer progressivamente, acrescentando ainda que Portugal constitui, a este respeito, uma honrosa exceção que suscita o interesse das outras nações comparativamente com a maioria dos países ocidentais. A mesma autora faz referência ao primeiro Congresso Europeu da Matemática (1992) onde se sublinha que em Portugal a percentagem de mulheres com doutoramento em Matemática é elevada comparativamente a outros países da Europa. Os nossos dados reforçam esta ideia. Assim, entendemos que a diferença encontrada ao nível do fator Instrumentalidade (considerando o limiar de  $p = .08$ ) entre o sexo feminino e o masculino pode ser explicada pelo facto de as raparigas concordarem plenamente com as afirmações de que vale a pena esforçarem-se em matemática, uma vez que as ajudará no trabalho ou profissão que desejam realizar no futuro.

Quanto à análise dos resultados das atitudes (EARM-R) em função das variáveis idade e nível de escolaridade, verificamos que para a variável idade todos os coeficientes de correlação são estatisticamente significativos e negativos, indicando que à medida que aumenta a idade dos alunos as suas atitudes são menos favoráveis em relação à matemática, tanto no que toca à Valência ( $r=-0.308$ ,  $p\leq 0.001$ ), quanto à Instrumentalidade ( $r=-0.215$ ,  $p\leq 0.001$ ) e à Expectativa ( $r=-0.157$ ,  $p<0.01$ ). Isto significa que com o aumento da idade decrescem as atitudes positivas dos alunos em relação à matemática. Em primeiro lugar, diminui o valor pessoal que cada aluno atribui aos resultados obtidos nesta disciplina, seguindo-se o interesse da matemática relativamente à sua utilidade e por último, a expectativa dos alunos face aos seus resultados. Para a variável nível de escolaridade, constatamos que os coeficientes de correlação são, de igual modo, estatisticamente significativos e negativos. A relação negativa com a escala global é devida aos fatores Valência e Instrumentalidade, de onde apuramos que quanto mais elevado é o nível e escolaridade menos favoráveis são as atitudes referentes aos fatores Valência e Instrumentalidade da matemática. Por sua vez, a expectativa parece não ser tão influenciada pelo nível de escolaridade.

Estes resultados são similares aos de um estudo realizado por Gonzalez-Pianda, et al. (2007), nas escolas públicas da província das Astúrias em Espanha, com alunos entre o 7.º ano e o 10.º ano de escolaridade. Embora não muito consistente, podemos afirmar que à medida que se ascende nos anos de escolaridade se verifica um decréscimo significativo no interesse dos alunos em relação à matemática, bem como no que respeita à utilidade matemática. Esta situação é interpretada por Gonzalez-Pianda, et al. (2007), como a descontextualização e alheamento dos conteúdos matemáticos em relação à vida real, de modo que os estudantes não percebem qual a relação dos conteúdos matemáticos estudados com a melhoria da sua competência para resolver problemas da vida quotidiana.

Considerando a relação das atitudes e atribuições causais com o rendimento académico na disciplina de matemática verificamos, de acordo com o previsto, que as correlações são todas positivas e estatisticamente significativas, variando de  $r = .15$  a  $r = .50$ . As correlações com a EARM-R indicam-nos que quanto mais positivas as atitudes melhor é o rendimento académico. Esta relação deve-se mais ao fator Expectativa (onde registamos as correlações mais elevadas), seguindo-se o fator Instrumentalidade e, por último, o fator Valência. Assim, atitudes mais favoráveis correspondem a melhores desempenhos. De igual modo, para a EACM, as correlações são igualmente positivas e estatisticamente significativas, embora de menor magnitude, variando de  $r = .15$  a  $r = .20$ . Assim, também as causas atribuídas ao sucesso e ao fracasso se associam a melhores desempenhos dos alunos. Comparativamente, em termos de relações, evidencia-se uma maior associação entre as atitudes, onde se destaca a *Expectativa*, e o rendimento matemático do que entre as atribuições causais e o rendimento. Da revisão da literatura sabemos que o efeito de expectativa, ao prever resultados satisfatórios, conduz a cenários que perspetivam o sucesso, afetando positivamente o comportamento e o desempenho do indivíduo (Bandura, 1994).

Nestes resultados, a relação entre a expectativa e o rendimento em matemática explica-se pelo facto de os alunos acreditarem que o seu esforço e capacidade são suficientes para obterem sucesso nesta disciplina, valorizando as crenças de autoeficácia, uma vez que na matemática, a autoeficácia refere-se ao sentimento de confiança e expectativas que o aluno possui relativamente às suas capacidades para realizar com

sucesso atividades e tarefas relacionadas com esta disciplina (Kranzler & Pajares, 1997; Pajares & Miller, 1995, citado por Neves & Faria, 2007).

Estes resultados aproximam-se de um estudo internacional da OCDE (2005) sobre o PISA 2003, onde se menciona que alunos bem-sucedidos em matemática não só têm confiança nas suas capacidades, mas também acreditam que investir na aprendizagem pode fazer diferença e ajudá-los a superar as suas dificuldades, isto é, eles têm uma clara perceção da sua própria eficácia. Contrariamente, os alunos que não confiam na sua capacidade de aprender estão expostos ao fracasso. Este relatório aponta que em média, nos países da OCDE, a autoeficácia explica 23% da variação no desempenho em matemática, enquanto que em Portugal a auto eficácia explica 28% da variação no desempenho em matemática.

A última questão colocada prende-se com o facto de bons e maus alunos se distinguirem ou não em função das atribuições causais do sucesso e fracasso nesta disciplina, analisando as suas relações com o rendimento matemático. Através do teste equivalente não paramétrico do teste t de Student para amostras independentes (o teste de Mann-Whitney U), já que as variâncias se apresentaram como heterogéneas, o resultado do teste de Levene indicou um  $F = 4.12$ ,  $p = .044$  para 1.º Período do ano letivo anterior, um  $F = 9.65$ ,  $p = .002$  para o 2.º Período do ano letivo anterior, um  $F = 4.22$ ,  $p = .042$  para 3.º Período do ano letivo anterior e um  $F = 3.69$ ,  $p = .056$  para 1.º Período do ano letivo atual. Os resultados indicam que há evidências, estatisticamente significativas, no sentido da existência de um padrão diferencial de atribuições causais entre bons e maus alunos em matemática, correspondendo a motivação para o sucesso nesta disciplina aos alunos com classificações mais elevadas (alunos de níveis 4 e 5).

Ora, os autores Weiner (1986) e Kuhl (1987) citados por Simão (2002), apontam a questão das atribuições e a da capacidade de auto regulação cognitiva como determinantes na motivação com que o aluno enfrenta as atividades escolares. Deste modo, as perceções que os alunos têm sobre as causas dos seus sucessos ou insucessos vão influenciar as suas respostas emocionais, bem como os seus desempenhos e a sua motivação, afetando a qualidade e a intensidade da realização futura, bem como a escolha ou o evitamento de certo tipo de tarefas e a persistência ou a desistência perante obstáculos e dificuldades (Neves & Faria, 2007; Simão, 2002).

Assim sendo, podemos afirmar que estes resultados se encontram em consonância com o que é referido pela literatura da especialidade, a qual sustenta que os alunos motivados para o sucesso se associam a um maior rendimento escolar.



## **Conclusão**

No presente trabalho houve a preocupação de contribuir para o estudo das variáveis motivacionais relacionadas com a aprendizagem da matemática, incidindo sobre as atitudes, as atribuições causais e o rendimento nesta disciplina.

Uma breve perspetiva histórica sobre o ensino da matemática em Portugal levamos a concluir que é a partir dos anos 90 e por influência das normas internacionais NCTM que começam a ser discutidas e contempladas nas orientações curriculares as atitudes dos alunos em relação a esta disciplina. No entanto, alguns relatórios referem que os professores continuaram a sobrevalorizar as finalidades associadas à parte cognitiva (resolução de problemas, raciocínio e comunicação matemática) em detrimento do domínio das atitudes dos alunos.

Sem dúvida que, até ao momento, muitas têm sido as preocupações e as orientações pedagógicas e metodológicas no sentido de se melhorar o ensino-aprendizagem da matemática e conseqüentemente a melhoria dos resultados académicos dos alunos; no entanto, todos os artigos publicados, incluindo os estudos internacionais, nomeadamente os relatórios dos resultados de PISA (2003, 2005, 2009) apontam no mesmo sentido: os resultados dos alunos portugueses em matemática são insatisfatórios.

A revisão da literatura aponta ainda para uma grande influência das disposições afetivas no percurso escolar dos alunos, bem como no seu desenvolvimento intelectual. De acordo com Ponte (2003), a aprendizagem da matemática desenvolve-se em torno de três pontos: a matemática, o aluno e o professor. Ora a interação existente entre professor e aluno no contexto de ensino aprendizagem é influenciada por fatores do tipo cognitivo e emocional (Monero et al. 1995, citado por Simão, 2002). Assim, os professores devem ter em consideração as variáveis do contexto interativo em que se produz a aprendizagem, designadamente, as características pessoais dos alunos, que incluem todos os aspetos relacionados com a perceção que cada um tem de si próprio – autoconceito, autoestima, autoeficácia, motivação, etc. e os fatores que explicam como o aluno compreende as atividades de aprendizagem (Oliveira & Oliveira, 1996; Ponte, 2003; Simões 2002). Sem dúvida que a motivação e o envolvimento podem ser considerados como forças motrizes da aprendizagem (PISA, 2005). Neste sentido, os professores podem fazer a diferença na

medida em que o uso estratégico de procedimentos acabará por influenciar o interesse dos alunos na aprendizagem.

Assim sendo, na matemática, os constructos motivacionais revelam-se importantes para a compreensão e explicação dos determinantes da realização escolar, uma vez que esta é uma disciplina com características muito específicas, exigindo uma atitude muito particular para aprender e até para ensinar (Silva, 1991).

A literatura evidencia que os indivíduos com atitudes negativas em relação à matemática são muitas vezes relatados como tendo um baixo autoconceito e sentimentos de incompetência. Estas atitudes manifestam-se como autodepreciativas, influenciando diretamente a falta permanente de sucesso em matemática (Tobias, 1978, citado por Chistian & Sherman, 1999). Por sua vez, a autoeficácia académica positiva parece promover padrões de realização mais adaptativos, nomeadamente, maiores níveis de esforço e de investimento na realização das tarefas que, associados a estratégias de aprendizagem mais eficazes, incluem emoções mais positivas, contribuindo assim para o sucesso escolar dos alunos (Neves & Faria, 2007). O estudo internacional da OCDE (2005) sobre o PISA 2003 refere que existe uma maior relação entre a autoeficácia e o desempenho dos alunos em matemática do que entre este e o autoconceito. Segundo o mesmo estudo, em Portugal a auto eficácia explica 28% da variação no desempenho em matemática.

Na matemática, para além das conceções, das crenças que um aluno tem sobre si mesmo e das suas expetativas, também as atribuições causais do sucesso ou do insucesso são de grande importância para a compreensão dos comportamentos de realização, em particular o próprio êxito ou fracasso dos alunos (Oliveira & Oliveira, 1996; Valle, et al., 2002). Na verdade, a autoeficácia académica e as atribuições causais são constructos próximos das situações de realização, uma vez que se vão construindo na dependência de resultados anteriores e de vivências de sucesso e de insucesso fornecendo informações sobre situações de realização e sobre a capacidade dos alunos, numa perspectiva de controlo e de regulação (Neves & Faria, 2007). Em matemática, o sucesso e o fracasso são geralmente atribuídos à capacidade, ao esforço, à sorte e à dificuldade da tarefa (Faria & Fontaine, 1993).

Neste estudo, com base em alguns dados de investigação referenciados na literatura, prevíamos a existência de correlações entre as atitudes e o rendimento em

matemática; a existência de relações entre as atitudes e as atribuições causais e a existência de um padrão diferencial de atribuições entre bons e maus alunos nesta disciplina. Para o efeito retomámos uma escala de atitudes (EARM) já utilizada em estudos anteriores (Bidarra, 1982), prendendo-se o seu conteúdo com a reflexão realizada sobre o modelo de motivação V.I.E. que considera três fatores importantes na motivação: *Valência, Instrumentalidade e Expectativa*. Esta escala foi objeto de revisão, na presente investigação, tendo-se associado uma outra escala, com vista ao estudo das atribuições causais do sucesso e fracasso nesta disciplina (EACM).

As duas escalas foram, neste estudo, submetidas a uma avaliação das características psicométricas. A EARM-R evidencia um elevado coeficiente de consistência interna global ( $\alpha = .84$ ), indicador de um bom índice de consistência interna. Submetendo a EARM-R a uma análise fatorial confirmatória e considerando os critérios mencionados para a qualidade do ajustamento, podemos afirmar que o modelo é ajustado e que agrupa os fatores Expectativa, Valência e Instrumentalidade. No que se refere à consistência interna de cada dimensão, a EARM-R apresenta um coeficiente alpha de Cronbach de  $\alpha = .72$  para a Expectativa, de  $\alpha = .71$  para a Valência e de  $\alpha = .67$  para a Instrumentalidade, todos indicadores de um bom índice de consistência.

Para a EACM o valor de consistência interna global (coeficiente *alpha*) é de  $.55$  ( $\alpha = .55$ ), sendo este coeficiente aceitável dado o reduzido número de itens. Relativamente ao estudo da dimensionalidade dos cinco itens da EACM, retidos após o estudo de fiabilidade, procedemos à Análise Fatorial em Componentes Principais (ACP) com rotação VARIMAX, revelando-se a sua unidimensionalidade.

Quanto à correlação entre as atitudes e as atribuições causais em matemática, verificamos que atitudes mais favoráveis à matemática relacionam-se com as atribuições causais associadas a um padrão de motivação para o sucesso nesta disciplina, existindo uma maior correlação com a dimensão Instrumentalidade, seguindo-se a Expectativa e, por último, a Valência. Estas correlações levam-nos a concluir que os alunos associam as suas atribuições mais aos resultados dos esforços realizados e suas capacidades e menos ao valor subjetivo atribuído aos mesmos resultados.

Da análise das atitudes (EARM-R) e das atribuições causais (EACM) em função das variáveis sociodemográficas, concluímos que os dados obtidos corroboram os resultados evidenciados na literatura. Quanto mais idade tem o aluno menos as suas

atribuições se associam a um padrão de motivação para o sucesso. Isto significa que, em termos de resultados obtidos na disciplina de matemática, alunos mais velhos atribuem mais as suas causas a fatores externos tais como a sorte e a explicação do professor, contrariamente aos alunos mais novos que atribuem mais os seus resultados à capacidade e esforço, ou seja, a fatores internos. Estes resultados acompanham o nível de escolaridade. A sua consistência é reforçada por outros estudos já realizados em contexto nacional, destacando-se os trabalhos de Barros e Barros (1990) e Faria e Fontaine (1993).

Quanto à análise das atribuições causais em função do género, concluímos que não existem diferenças de género. Noutros estudos anteriores, desenvolvidos em contexto nacional, também não constam diferenças quanto a esta variável.

De igual modo, na EARM-R não se verificam diferenças significativas quanto ao género (considerando  $p = .05$ ) no que diz respeito à Expectativa, à Valência e à Instrumentalidade, embora, considerando o limiar  $p = .08$ , encontremos uma diferença ao nível do fator Instrumentalidade, superior no sexo feminino comparativamente ao masculino. Muitas das investigações desenvolvidas até ao momento, fora do contexto nacional, aportam algumas diferenças significativas do género em relação à matemática. Em comum apontam para uma atitude mais negativa por parte das raparigas. Destes estudos destaca-se as investigações realizadas por Fennema e Sherman (1977, 1978), Leder (1992) e Silva (2005). No entanto, para a população portuguesa, os estudos que constam na literatura não evidenciam diferenças significativas no género em relação à disciplina de matemática. Os nossos dados corroboram os resultados destes estudos.

Da análise das atitudes (EARM-RE) em função das variáveis idade e nível de escolaridade, constatamos que para a variável idade todos os coeficientes de correlação são estatisticamente significativos e negativos, indicando que à medida que aumenta a idade dos alunos as suas atitudes são menos favoráveis em relação à matemática, para qualquer uma das dimensões da EARM-R (embora em termos de magnitude essa correlação se apresente ligeiramente maior para a Valência, seguindo-se a Instrumentalidade e, por último, a Expectativa). Isto significa que com o aumento da idade decrescem as atitudes positivas dos alunos em relação à matemática. Em primeiro lugar, diminui o valor pessoal que cada aluno atribui aos resultados obtidos nesta disciplina, seguindo-se o interesse da matemática relativamente à sua utilidade e, por último, a expectativa dos alunos face aos seus resultados. Para a variável nível de

escolaridade, a relação negativa com a escala global é devida aos fatores Valência e Instrumentalidade, de onde concluímos que quanto mais elevado é o nível de escolaridade menos favoráveis são as atitudes referentes aos fatores Valência e Instrumentalidade da matemática. Por sua vez, a Expectativa parece não ser tão influenciada pelo nível de escolaridade. Estes resultados vão ao encontro de um estudo realizado por Gonzalez-Pienda et al., (2007), nas escolas públicas da província das Astúrias em Espanha, envolvendo alunos do 7.º Ano ao 10.º ano de escolaridade. Embora os estudos tenham sido desenvolvidos em contextos diferentes, no entanto, aproximam-se quando referem que à medida que se ascende nos anos de escolaridade, verifica-se um decréscimo significativo no interesse dos alunos em relação à matemática, bem como no que respeita à utilidade da matemática.

Quanto à relação das atitudes com o rendimento académico na disciplina de matemática, suporta-se o previsto. As correlações com a EARM-R indicam-nos que quanto mais positivas são as atitudes, melhor é o rendimento académico. Esta relação deve-se mais ao fator Expectativa (onde registamos as correlações mais elevadas), seguindo-se o fator Instrumentalidade e, por último, o fator Valência. Assim, atitudes mais favoráveis correspondem a melhores desempenhos. De igual modo, para as atribuições causais, as correlações são igualmente positivas e estatisticamente significativas, embora de menor magnitude comparativamente às atitudes. Evidencia-se, então, uma maior associação entre as atitudes, onde se destaca a Expectativa, e o rendimento matemático do que as atribuições causais e o rendimento. A relação entre a expectativa e o rendimento em matemática explica-se pelo facto dos alunos acreditarem que o seu esforço e capacidade são suficientes para obterem sucesso nesta disciplina.

No entanto, os resultados indicam que há evidências estatisticamente significativas, quanto à existência de um padrão diferencial de resultados entre bons e maus alunos, correspondendo os padrões atribucionais de motivação para o sucesso na disciplina de matemática aos alunos com classificações mais elevadas (alunos de níveis 4 e 5). Na verdade, as perceções que os alunos têm sobre as causas dos seus sucessos ou insucessos vão influenciar as suas respostas emocionais, bem como os seus desempenhos e a sua motivação, afetando a qualidade e a intensidade da realização futura, bem como a escolha ou o evitamento de certo tipo de tarefas e a persistência ou a desistência perante obstáculos e dificuldades (Neves & Faria, 2007; Simão, 2002).

Os resultados deste estudo sugerem que os alunos têm uma maior probabilidade de desenvolverem uma aprendizagem com qualidade na disciplina de matemática, se confiarem nas suas próprias capacidades, se estiverem motivados e se souberem controlar as percepções que têm sobre as causas dos seus sucessos ou insucesso, uma vez que influenciam as suas respostas emocionais.

A literatura refere que, em relação à matemática, o melhor método para elevar as convicções que o aluno tem a seu próprio respeito passaria por modificar o comportamento e expectativas dos professores e dos próprios pais ou encarregados de educação, tornando-os mais positivos. Portanto, se as atitudes em relação à matemática, por parte dos próprios professores, dos pais e/ou encarregados de educação forem positivas, então estas podem melhorar o próprio autoconceito global e, conseqüentemente, poderão influenciar positivamente os alunos na aprendizagem matemática.

Em suma, podemos afirmar que os dados apontam para a importância das atitudes e atribuições causais no desempenho em matemática, o que implica a necessidade de lhes conferir mais atenção no âmbito dos programas de ensino e formação de professores. Isto não invalida toda a atenção que deve igualmente ser posta nas exigências cognitivas que os programas supõem e que também devem ser objeto de estudo, na medida em que essas exigências podem conduzir o aluno a sucessivos fracassos, desenvolvendo atitudes menos favoráveis em relação à matemática, alimentando uma interdependência cíclica entre as dimensões cognitiva e afetiva na aprendizagem desta disciplina.

## Bibliografia

- Abrantes, P., Precatado, A., Lopes A., Loureiro, C., Ferreira, E., Baeta, A., Guimarães, H., Almiro, Serrazina, L., Teixeira, P., Reis, L., Pires, M., & Ponte, J. (1998). “*Matemática 2001*” – *Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da matemática*. APM. Instituto de Inovação Educacional.
- Abrantes, P. (2004). A situação actual e o passado recente do ensino da Matemática. *Gazeta Matemática*, 146, 15-19.
- Aires, A. P., & Vásquez, M. S. (2005). O conceito de derivada no ensino secundário ao longo do séc. XX. In D. Moreira & J. M. Matos (Orgs), *História do ensino da matemática em Portugal* (pp. 101-120.). Actas do XIII Encontro de Investigação em Portugal. Sociedade Portuguesa das Ciências da Educação.
- Alcobia, P. (2001). Atitudes e satisfação no trabalho. In C. M. Ferreira, J. Neves & A. Caetano (Eds), *Manual de psicologia social das organizações* (pp. 281-287). Alfragide: McGrawHill.
- Alferes, V. R. (1997). *Investigação científica em Psicologia: Teoria e prática*. Coimbra Almedina. Retirado de:  
[http://gaius.fpce.uc.pt/niips/docs/val/icp\\_outputs/ab\\_outputs.htm](http://gaius.fpce.uc.pt/niips/docs/val/icp_outputs/ab_outputs.htm)
- Almeida, C. (1991). Ansiedade - insucesso em Matemática: Relação de dupla causalidade? Onde começa a “bola de neve”. *Revista Noesis*, 21, 39-40.
- Almeida, C. (1992). Atitudes em relação à Matemática. In M. Brown, D. Fernandes, J. F. Matos & J. P. Ponte, *Educação Matemática*. Coleção Temas de Investigação (pp. 173-176). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Andrews, F. M., Klem, L., Davidson, T. N., O’Malley, P. M., & Rodgers, W. L. (1981). *A guide for selecting statistical techniques for analyzing social science data*. Ann Arbor, MI: Institute for Social Research.
- Araújo, L. (2006). Piagetianos e Vygotskianos: Mitos e práticas pedagógicas. In Nuno Crato (Ed.) *Desastre no ensino da Matemática: Como recuperar o tempo perdido* (pp. 179-190). Sociedade Portuguesa da Matemática: Lisboa: Gradiva-SPM.

- Aubyn, A. (1980). A matemática moderna em crise? In *Actas do I encontro da Sociedade Portuguesa de Matemática* (pp. 6-12). Lisboa: SPM.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71-81). New York: Academic Press. Retirado de: <http://des.emory.edu/mfp/BanEncy.html> (Consultado em: 15/02/2012).
- Barros, A. M., & Barros, J. H. (1988). Locus de controlo e motivação para a realização. *Psychologica 1*, 57-69.
- Barros, A. M., & Barros, J. H. (1990). Atribuições causais do sucesso e insucesso escolar em alunos do 3.º ciclo do ensino básico e do ensino secundário. *Revista Portuguesa de Psicologia*, 26, 119-138.
- Barros, A. M., & Barros, J. H. (1993). Desempenho na Matemática: Atribuições causais dos alunos. *Revista Portuguesa de Psicologia*, 29, 97-109.
- Bentler, P. (1980). Multivariate analysis with latent variables: Causal modeling. *Annual Review of Psychology*, 31, 419-456.
- Bentler, P., & Weeks, G. (1980). Linear structural equations with latent variables. *Psychometria*, 45, 289-308.
- Bessa, N., & Fontaine, A. (2002). *Cooperar para aprender: Uma introdução à aprendizagem Cooperativa*. Coleção Práticas pedagógicas. Porto: Edições Asa.
- Bryman, A., & Cramer, D. (1993). *Análise de dados em ciências sociais: Introdução às técnicas usando o SPSS* (2ª ed.). Oeiras: Celta Editora.
- Bidarra, G. (1982). Contributo para o estudo do insucesso escolar em Matemática. *Revista Portuguesa de pedagogia*, 16, 343-382.
- Bidarra, M. G., Festas, M. I., Damião, M. H. (2007). Pedagogia ou demagogia construtivista? As orientações curriculares no ensino básico em Portugal. In Barca, A., Peralbo, M., Porto, A., Duarte, S., B. & Almeida, L. (Eds.). *Actas do Congresso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagogía*. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 2723-2733

- Borges, G. F. (1997). Interação familiar e desenvolvimento pessoal. *Psychologica*, 17, 49-62.
- Caraça, B. J. (1943). Algumas reflexões sobre os exames de aptidão. *Gazeta de Matemática*, 17, 6-8.
- Chacón, I. M<sup>a</sup> G. (2000). *Matemática Emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Chistian, J., & Sherman, H. M. (1999). Mathematics Attitudes And Global Self-Concept: An Investigation of The Relationship. *College Student Journal*. [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_m0FCR/is\\_1\\_33/ai\\_62894059/](http://findarticles.com/p/articles/mi_m0FCR/is_1_33/ai_62894059/). Acedido em 04/02/2012.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). New York: Academic Press.
- Coll, C., Marchesi, A., Palacios, & colaboradores (2008). *Desenvolvimento psicológico e educação. Psicologia da educação escolar* (2.<sup>a</sup> ed). São Paulo: Artmed.
- Cordeiro, P., Lens, W., & Bidarra, G. (2009). O lugar das variáveis motivacionais no processo de instrução e aprendizagem: A teoria dos objetivos de realização. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 43(2), 305-328.
- Crato, N. (2006). *O “Eduquês” em discurso directo: Uma crítica da pedagogia romântica e construtivista* (5.<sup>a</sup> ed). Lisboa: publicações Gradiva.
- Faria, L., & Fontaine, A. M. (1990). Avaliação do conceito de si próprio de Adolescentes: Adaptação do SDQ I de Marsh à população Portuguesa. *Cadernos de consulta psicológica*, 6, 97-105.
- Faria, L., & Fontaine, A. (1993). Atribuições para o sucesso escolar na adolescência: avaliação em contexto escolar. *Cadernos de consulta psicológica*, 9, 67-77.
- Fennema, E., & Sherman, J (1977). Sex-related differences in mathematics, achievement, spatial visualization, and affective factors. *American Educational Research Journal*, 14(1), 51-71.

- Fennema, E., & Sherman, J (1978). Sex-related differences in mathematics, achievement, and related factors: further study. *Journal, for Research in Mathematics Education* 9(3), 189-203.
- Ferreira, M. L., & Lima, P. (2006). Portugal: educação em números – uma perspectiva internacional. In Nuno Crato (Ed.), *Desastre no Ensino da Matemática: Como recuperar o tempo perdido* (pp. 93-120). Lisboa: Gradiva.
- Ferreira, C. P., Serrão, A., & Sousa, H. D. (2010). *Competências dos alunos portugueses: PISA 2009*. Síntese dos resultados nacionais. Gave (Gabinete de Avaliação). Lisboa: Ministério da Educação.  
[http://www.gave.minedu.pt/np3content/?newsId=346&fileName=Sintese\\_Resultados\\_PISA2009.pdf](http://www.gave.minedu.pt/np3content/?newsId=346&fileName=Sintese_Resultados_PISA2009.pdf). Acedido em 23-10-2011.
- Fink, A. (1995). *How to ask survey questions*. London: Sage.
- Fontaine, A. M. (1991a). Desenvolvimento do conceito de si próprio e realização escolar na adolescência: *Psychologica*, 5, 13-31.
- Fontaine, A. M. (1991b). O Conceito de si próprio no ensino secundário: Processo de desenvolvimento diferencial. *Cadernos de consulta psicológica*, 7, 33-54.
- Fontaine, A. M. (1994). Rapazes e raparigas. *Revista Noesis*, 32, 33-40.
- Gave (2004). *Resultados do estudo internacional PISA 2003*. Ministério da Educação.  
[http://www.oei.es/quipu/portugal/resultados\\_PISA2003.pdf](http://www.oei.es/quipu/portugal/resultados_PISA2003.pdf). Acedido em 11-10-2011
- Gave (2006a). *Provas de aferição do ensino básico: 4º, 6º e 9º anos de 2004*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Gave (2006b). *Reflexão sobre os resultados da 1.ª chamada das provas de exame de Matemática do 9.º ano, 2005*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Gave (2010). *Exames Nacionais: Relatório 2010*. Lisboa: Ministério da Educação.  
[http://www.gave.minedu.pt/np3content/?newsId=390&fileName=RelExames\\_2010\\_Fase1\\_Ch1.pdf](http://www.gave.minedu.pt/np3content/?newsId=390&fileName=RelExames_2010_Fase1_Ch1.pdf). Acedido em 23/10/2011.

- Gairín, J. S. (1987). *Las Actitudes en Educación: Un Estudio sobre educación matemática*. Barcelona: Limpergraf.  
[http://books.google.pt/books?id=0Ntm8RyEYnYC&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=true](http://books.google.pt/books?id=0Ntm8RyEYnYC&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true). Acedido em 12-02-2012.
- Gonzalez-Pienda, J. A., Núñez, J. C., Solano, P., Silva, E. H., Rosário, P., Mourão, R., & Valle, A. (2007). Atitudes face à Matemática e rendimento escolar no sistema educativo espanhol. *Psicologia: Teoria, Investigação e Prática*, 1, 151-160.
- Hill, M., & Hill, A. (2000). *Investigação por questionário*. Lisboa: Edições Sílabo
- Hilpatrick, J (2009). Programa de Matemática do Ensino Básico. O olhar de um especialista internacional em currículo de Matemática. *Educação e Matemática*, 105, 50-52.  
[http://www.apm.pt/files/\\_EM105\\_pp050-052\\_lq\\_4ba7163f07a73.pdf](http://www.apm.pt/files/_EM105_pp050-052_lq_4ba7163f07a73.pdf). Acedido em 23/10/2011.
- Howell, D. C. (2009). *Statistics methods for psychology* (7th ed.). Belmont, CA: Duxbury Press.
- James, W. (1890). *The principles of Psychology*. New York: Smith.
- John, O. P., & Benet-Martínez, V. (2000). Measurement: Reliability, construct validation, and scale construction. In H. T. Reis & C. M. Judd (Eds.), *Handbook of research methods in social and personality psychology* (pp. 339-369). Cambridge: University Press.
- Kenny, D. A., Kashy, D. A., & Bolger, N. (1998). Data analysis in social psychology. In D. T. Gilbert, S. T. Fiske, & G. Lindzey (Eds.), *Handbook of social psychology* (4th ed., Vol.1, pp. 233-265). New York: McGraw-Hill.
- Kiess, H. O., & Bloomkist, D. W. (1985). *Psychological research methods: A conceptual approach*. Boston: Allyn and Bacon.
- Leder, G. C. (1992). Mathematics and gender: changing perspectives. In D.A. Grouws (Org.). *Handbook of research on Mathematics teaching and learning* (pp. 597-622). Nova York: Macmillan.

- Lemos, M. S. (1989). Os processos de motivação na sala de aula. *Cadernos de consulta psicológica*, 5, 31-38.
- Lima, L. P. (2006). Atitudes: Estrutura e mudança. In J. Vala, & B. Monteiro, *Psicologia Social* (7.<sup>a</sup> ed., pp. 187-225). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Lima, M. P., Oliveira, A. L, & Vieira, M. C. (2007) – Metodologia da Investigação Científica. *Cadernos de apoio* (8.<sup>a</sup> ed.). Coimbra: Universidade de Coimbra. FPCE.
- Marsh, H. W. (1986). Verbal and Math self-concepts: an internal/external frame of reference model. *American Educational Research*, 23, 129-149.
- Matos, J. F. (1992). Atitude e concepções dos alunos: Definições e problemas de investigação. In Brown, M.; Fernandes, D.; Matos, J. F. & Ponte, J. P. *Educação Matemática*. Coleção Temas de Investigação( pp. 123-172). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional,
- Matos, J M. (1994). Investigação: Algumas linhas de força. *Revista Noesis*, 32, 27-8.
- Matos, J M. (2006). A penetração da Matemática Moderna em Portugal. *UNIÒN: Revista IberoAmericana de Educación Matemática*, 5, 91-110.  
[http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/historia/textos/A%20penetracao%20da%20matematica%20moderna%20em%20portugal%20na%20revista%20labor.\\*Manuel%20Matos,%20Jose.\\*Union\\_005\\_009.pdf](http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/historia/textos/A%20penetracao%20da%20matematica%20moderna%20em%20portugal%20na%20revista%20labor.*Manuel%20Matos,%20Jose.*Union_005_009.pdf). Acedido em 21/01/2012.
- ME-DEB (2001). *Currículo Nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Ministério da Educação. Departamento do Ensino Básico.
- Morissette, D., & Gingras, M. (1994). *Como Ensinar Atitudes. Planificar, Intervir, Avaliar*. Coleção Práticas Pedagógicas (1.<sup>a</sup> ed.). Porto: Edições Asa.
- NCTM (1994). National Council of Teachers of Mathematics. *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: APM.
- NCTM (2008). National Council of Teachers of Mathematics. *princípios e normas para a matemática escolar* (2.<sup>a</sup> ed.) Lisboa: APM.

- Neale, J. M., & Liebert, R. M. (1986). *Science and behavior: An introduction to methods of research* (3rd ed.). New York: Prentice Hall.
- Neves, J. (2001). Aptidões individuais e teorias motivacionais, in C. M. Ferreira, J. Neves. & A. Caetano, *Manual de psicologia social das organizações* (pp. 255-279). Alfragide: McGrawHill.
- Neves, S. P. & Faria L. (2007). Autoeficácia académica e atribuições causais em Português e Matemática. *Análise Psicológica*, 25(4), 635-652.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- OCDE (2005). Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. *Aprendendo para o Mundo de Amanhã - primeiros resultados do PISA 2003*. OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Económicos. Moderna: Brasil.
- Oliveira J. H., & Oliveira, A. M. (1996). *Psicologia da educação escolar I: Aluno-aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Ponte, J. P. (2003). O ensino da Matemática em Portugal: Uma prioridade Educativa? In *O ensino da matemática situação e perspectivas*. (Atas de um seminário realizado em 28 de Novembro de 2002, pp. 21-56). Conselho Nacional da Educação. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ponte, J. P. (2004). O ensino da Matemática em Portugal: Lições do passado, desafios do futuro. In *Jornadas sobre educación matemática*. Consellería de educación en Santiago. <http://www.agapema.com/period/joao.htm>. Acedido em 15/10/2011.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34).Lisboa: APM.  
[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3008/1/05-Ponte\\_GTI-tarefas-gestao.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3008/1/05-Ponte_GTI-tarefas-gestao.pdf). Acedido em 1/11/2011.
- Ponte, J., Serrazina, L., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E., & Oliveira, P. (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Ministério da educação. Dgide: Lisboa

- Ramalho, G. (2001). *Resultados do estudo internacional PISA 2000: Primeiro relatório nacional*. Gabinete de avaliação educacional (Gave). Lisboa: Ministério da Educação.
- Rosário, P. (1999). As abordagens dos alunos ao estudo: Diferentes modelos e suas interrelações. *Psicologia: Teoria Investigação e prática*, 1999, 43-61.  
<http://hdl.handle.net/1822/11912>. Acedido em 7/12/2011
- Rosenthal, R., & Rosnow, R. L. (1986). *Essentials of behavioral research: Methods and data analysis*. New York: McGraw-Hill.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (1996). *A beginner's guide to structural equation modeling*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Shavelson, R. J. et al (1976). Self- concept: validation of construction interpretations. *Review of Educational Research*, 46, 407-441.
- Silva, E. (2005). Actitudes ante las matemáticas. Tese de doutorado não publicada, Departamento de Psicologia, Universidade de Oviedo, Espanha.
- Silva, J. C. (1991). Ensino da Matemática. Um problema de hoje e de sempre. *Revista Noesis*, 21, 16-19.
- Simão, A. M. (2002). *Aprendizagem estratégica uma aposta na auto-regulação*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Simões, M. F. (1997). Autoconceito e desenvolvimento pessoal em contexto escolar. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 31(1, 2 e 3), 195-200.
- Spector, P. E. (1991). *Summated rating scale construction: An introduction*. London: Sage.
- SPM (1982). Os programas em debate. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática*, 5, 18-22. <http://nautilus.fis.uc.pt/bspm/index.html>. Acedido em 16\_10-2011.
- Valle, A., Núñez, J., Rodriguez, S., & González-Pumariega (2002). La motivación académica. In González-Pienda & outros (Eds). *Manual de la Educación*. Madrid: Pirâmide.

Viana, C. (2011). Média em matemática voltou a ser negativa: Resultados dos exames do 9º ano são os piores dos últimos anos. *Jornal Público* (14-07-2011).

[http://www.publico.pt/Educa%C3%A7%C3%A3o/resultados-dos-exames-do-9%C2%BA-ano-sao-os-piores-dos-ultimos-anos\\_1502763](http://www.publico.pt/Educa%C3%A7%C3%A3o/resultados-dos-exames-do-9%C2%BA-ano-sao-os-piores-dos-ultimos-anos_1502763). Acedido em 19/10/2011

Zabalza, M. (2000). O discurso didático sobre atitudes e valores no ensino. In Felipe Trillo. *Atitudes e valores no Ensino*. Coleção: Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget.

## LEGISLAÇÃO

Despacho n.º 17168/2011. *Diário da República*, 2.ª série, n.º 245 de 23 de dezembro de 2011

Despacho n.º 5306/2012. *Diário da República*, 2.ª série, n.º 77 de 18 de abril de 2012



# **ANEXOS**