

**Título:**

Livro de Atas do EIEM 2022,  
Encontro de Investigação em Educação Matemática. Desenvolvimento Curricular.

**ISSN:** 2182-0023

**Editores:**

Alexandra Rodrigues, António Domingos, Helder Martins, Lurdes Serrazina, Paula Teixeira

**Corpo de revisores:**

Alessandro Jacques Ribeiro, Alexander Maz-Machado, Alexandra Rodrigues, Alexandra Souza, Ana Santiago, Ana Silvestre, António Aroeira, António Guerreiro, Célia Mestre, Conceição Costa, Corália Pimenta, Cristina Ligeiro, Cristina Martins, Cristina Pedrosa-Jesús, Elvira Santos, Ema Mamede, Filipa Faria, Helder Martins, Helena Gil, Hélia Jacinto, Isabel Cabrita, Joana Castro, Joana Rocha Bento, João Pedro da Ponte, João Piedade, Leonor Santos, Lina Brunheira, Luís Menezes, Lurdes Serrazina, Manuel Vara Pires, Manuela Subtil, Marcia Aguiar, Margarida Rodrigues, Maria Cristina Costa, Maria Helena Martinho, Marisol Santacruz-Rodríguez, Miguel R. Wilhelmi, Nádía Ferreira, Nélia Amado, Paula Barros, Rosa Antónia Ferreira, Sofia Alegria, Susana Carreira, Vicenç Font, Zaira Ortiz.

**Edição:**

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa (FCT-UNL)

## ÍNDICE

<b>Tema do encontro</b>	<b>3</b>
Desenvolvimento curricular	5
<b>Conferências plenárias</b>	<b>9</b>
Designing inclusive mathematics activities for primary school: the case of the percontare project	11
Mathematical problem-solving activities, digital technologies, and curriculum reforms to frame teaching and learning scenarios	25
<b>Grupo de discussão 1</b>	<b>35</b>
Desenvolvimento curricular e os materiais e outros recursos	37
<b>Comunicações - gd1</b>	<b>41</b>
A matemática no ensino profissional: um estudo comparativo em três países	43
Novas aprendizagens essenciais: o desenvolvimento do pensamento computacional na aprendizagem dos números no 1.º ano de escolaridade	58
A orquestração instrumental do cálculo algébrico simbólico (CAS) no estudo de funções	74
<b>Um contributo do <i>values alignment study</i> para conhecer o que valorizam os professores portugueses no ensino da matemática</b>	<b>91</b>
<b>Pósters - gd1</b>	<b>105</b>
Impacto do uso do geogebra classroom na atitude dos alunos face à matemática e na aprendizagem do tema funções: uma revisão sistemática da literatura	107
Pensamento computacional e aprendizagem de geometria no 3.º ciclo – uma revisão sistemática de literatura	113
<b>Grupo de discussão 2</b>	<b>121</b>
Desenvolvimento curricular e as práticas letivas	123
<b>Comunicações – gd2</b>	<b>129</b>
A abordagem exploratória num estudo de aula em matemática: como entendem e como conduzem os professores uma discussão coletiva?	131
Contributos de um estudo de aula com professores do 1.º ciclo para o desenvolvimento profissional	148
Questionamento com crianças de cinco anos facilitador da aprendizagem sobre magnetes e matemática: como se caracteriza?	166
O processo de construção de tarefas matemáticas em conexões com a dança tradicional portuguesa	180
Grandeza comprimento: a unidade de medida e o processo de medição	195
O pensamento computacional na matemática: uma abordagem com base na resolução de problemas no ensino superior	212
As representações semióticas na aprendizagem da matemática: experiência com uma turma de 10.º ano	227
<b>Pósters – gd2</b>	<b>243</b>
Planeta terra: ponto de partida para o desenvolvimento do pensamento espacial em contexto pré-escolar	245

**UM CONTRIBUTO DO *VALUES ALIGNMENT STUDY* PARA CONHECER O QUE VALORIZAM OS PROFESSORES PORTUGUESES NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

**A CONTRIBUTION FROM THE *VALUES ALIGNMENT STUDY* TO IDENTIFY WHAT THE PORTUGUESE TEACHERS VALUE IN MATHEMATICS TEACHING**

Lurdes Serrazina

*Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa & UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa*

*lurdess@eselx.ipl.pt*

Manuel Vara Pires

*Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança*

*mvp@ipb.pt*

Joana Castro

*Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa & CICS-Nova*

*joanac@eselx.ipl.pt*

Cristina Martins

*Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança*

*mcesm@ipb.pt*

Nélia Amado

*FCT, Universidade do Algarve & UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa*

*namado@ualg.pt*

Hélia Jacinto

*Instituto de Educação, Universidade de Lisboa*

*hjacinto@ie.ulisboa.pt*

Ana Silvestre

*Centro de Estudos em Educação e Inovação (CI&DEI)*

*anaisabelsilvestre@gmail.com*

Susana Carreira

*FCT, Universidade do Algarve & UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa*

*scarrei@ualg.pt*

Elvira Santos

*ISCE - Instituto Superior de Lisboa e Vale do Tejo*

*elviralazarosantos@gmail.com*

Rosa Tomás Ferreira

*Centro de Matemática da Universidade do Porto, Departamento de Matemática e Unidade de Ensino das Ciências, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto*

*rferreir@fc.up.pt*

**Resumo**

Nesta comunicação apresenta-se um estudo que identifica e discute o que os professores de matemática valorizam no seu ensino, a partir das respostas dadas por 113 professores

a lecionar no 7.º e 10.º anos de escolaridade, em escolas públicas, que responderam a um questionário eletrônico. Foi utilizada uma metodologia qualitativa e usada a análise de conteúdo para categorizar as respostas dos participantes. Os dados aqui apresentados referem-se a um único item de resposta aberta, onde se pedia ao respondente que elencasse três aspetos que considerasse os mais importantes no ensino da matemática. A equipa de autores desenvolveu e operacionalizou um protocolo de codificação baseado num quadro de análise pré-existente. Os resultados mostram que os professores inquiridos valorizam mais o ‘Currículo e organização da escola’, seguido de perto pelo ‘Empenho e motivação’. De notar que o ‘Bem-estar’ e ‘Concepções, conhecimento e práticas do professor’ são também bastante referidos pelos inquiridos. Parece haver uma forte tendência para a valorização de aspetos que são exteriores ao professor, como os curriculares, onde se incluem os conteúdos a lecionar, mas também a dimensão das turmas e o número de horas atribuído à disciplina. O ‘Empenho e motivação’ refere-se tanto aos professores como aos alunos. As implicações para as práticas letivas do professor são referidas e a sua relação com a formação de professores, considerando o momento atual de alteração curricular.

**Palavras-chave:** valores em educação matemática, ensino, empenho e motivação, currículo e organização da escola.

### **Abstract**

This communication presents a study that identifies and discusses what mathematics teachers' value in their teaching, based on the answers given by 113 teachers teaching in 7th and 10th grades in public schools, who responded to an electronic questionnaire. A qualitative methodology was used, and content analysis was applied to categorize the participants' responses. The data presented here refer to a single open-response item, which asked the respondents to list the three most important aspects in mathematics teaching, from their perspective. The team of authors developed and applied a coding protocol based on a pre-existing analysis framework. The results show that the surveyed teachers value more the ‘Curriculum and organization of the school’, followed closely by ‘Engagement and motivation’. It should be noted that the teacher's ‘Well-being’ and ‘Conceptions, knowledge and teaching practices’ are also mentioned a lot by the respondents. There seems to be a strong tendency towards valuing aspects that are external to the teacher, such as the curriculum, which includes the contents to be taught, but also the size of the classes and the number of hours allocated to the subject. ‘Engagement and motivation’ concerns both teachers and students. The implications for teachers' teaching practices are mentioned and their relationship with teacher education, considering the current moment of curricular change.

**Keywords:** values in mathematics education, teaching, engagement and motivation, school curriculum and organization.

### **Introdução**

Entre os fatores que confluem para os resultados da aprendizagem dos alunos, a investigação destaca o papel decisivo do professor (Hattie, 2003; Kyriakides et al., 2013; Muijs, 2014), exercendo influência quer ao nível da qualidade da aprendizagem (Blazar & Kraft, 2017; Kieran et al., 2012), quer sobre aspetos não cognitivos, como por exemplo, na gestão do ambiente da sala de aula (Muijs et al., 2014; Mullis et al., 2017). Outros estudos revelam que as práticas pedagógicas dos professores são moldadas por fatores cognitivos, afetivos e também de natureza cultural (Presmeg, 2007; Seah & Wong, 2012).

Investigações recentes mostram ainda que o professor e, em particular, as suas ações na sala de aula, têm um impacto significativo na atmosfera emocional da aula de matemática (Laine et al., 2020). De acordo com Bishop (2016), os valores sobre o ensino na educação matemática são geralmente transmitidos, mesmo que implicitamente, nas práticas de sala de aula. Desta forma, torna-se pertinente conhecer os aspetos que os professores valorizam no ensino da matemática, na medida em que isso permitirá uma compreensão mais profunda das suas decisões e ações em sala de aula (Aktaş et al., 2019).

O Values Alignment Study é um estudo internacional que procura caracterizar os valores dos professores de matemática e os dos seus alunos, bem como a existência de alinhamento entre esses conjuntos de valores. Nesse projeto, parte-se do pressuposto de que a prática do professor será mais efetiva caso seja capaz de reconhecer e responder a qualquer diferença entre os seus valores e os dos seus alunos. Este estudo é desenvolvido por um consórcio de investigadores oriundos de 28 países, incluindo Portugal. Uma das vertentes deste estudo internacional tem por base o questionário WiFitoo - What I find important too, dirigido a professores de matemática e seus alunos. Em Portugal, o estudo tem vindo a ser conduzido por uma equipa criada pelo Grupo de Trabalho sobre Investigação (GTI) da Associação de Professores de Matemática (APM). O presente artigo centra-se numa parte do estudo nacional cujo objetivo é identificar e discutir os aspetos que os professores de matemática portugueses valorizam no ensino da matemática.

Assim, nas secções que se seguem encontram-se: (i) um enquadramento teórico discutindo a noção de valores; (ii) os aspetos metodológicos, designadamente a adaptação dos instrumentos internacionais à realidade portuguesa, a sua aplicação em Portugal, as diferentes etapas para sintetizar um livro de códigos e os procedimentos de análise de dados; (iii) os resultados que se destacam e a sua discussão confrontando-os com estudos internacionais relacionados; bem como (iv) algumas considerações finais e implicações.

### **Valores em Educação Matemática**

A definição dos valores em educação tem sido objeto de estudo em diversas áreas disciplinares, sobressaindo a que se refere a algo a que se atribui importância, relevância ou preferência, como resultado de experiências individuais, coletivas, culturais e sociais. Vários autores (Bishop & Seah, 2008; Halstead & Taylor, 2000; Haste, 2018) destacam que os valores atuam como guias do comportamento humano, ao moldarem as decisões ou ações consideradas como desejáveis. Neste sentido, segundo Seah e Andersson (2015), as opções e as ações relacionadas com o ensino e aprendizagem da matemática refletem diretamente o que os alunos e os professores valorizam e indiretamente o que é valorizado pelas sociedades.

No âmbito da Educação Matemática, vários investigadores (DeBellis & Goldin, 2006; Hannula, 2012; Philipp, 2007) consideram os valores, as crenças, as atitudes e as emoções como subdomínios do domínio dos afetos. As relações entre os quatro conceitos são estreitas e a teorização da sua interligação tem sido produzida por diversos autores, geralmente tomando como ponto de partida o modelo de McLeod (1992). Este autor situa-os num contínuo entre o mais estável e cognitivo, e o mais instável e afetivo. Concretamente, Leder e Grootenboer (2005), neste espectro, propõem a sua inclusão numa posição de conexão e de proximidade com as crenças e as atitudes. Para outros investigadores, os valores constituem uma variável que regula simultaneamente as dimensões cognitiva e afetiva (Seah & Andersson, 2015), na medida que os consideram como ponte entre: i) cognição e afeto, e ii) comportamento, incluindo decisões e ações (Seah, 2019).

Um aspeto comum a ambos os modelos é a perspectiva de que os valores que mantemos influenciam tanto o funcionamento cognitivo como o afetivo. Também nestas duas teorizações, a grande proximidade entre valores e crenças é salientada pelos autores, ao ponto de estes conceitos serem, por vezes, usados de forma indiferenciada. No entanto, valores e crenças são conceitos distintos. Enquanto as crenças dizem respeito àquilo que o indivíduo considera como verdadeiro ou falso (Goldin, 2002; Seah & Bishop, 2002), com base em sensações, na sua intuição, na informação científica ou em normas culturais, os valores são vistos como princípios que regem as escolhas ou avaliações, visando resultados ou comportamentos desejados ou desejáveis (Grootenboer et al., 2008).

No âmbito do Values Alignment Study, os valores em Educação Matemática são os princípios que os alunos e professores consideram importantes no ensino e aprendizagem da matemática (Kinone et al., 2020; Seah & Peng, 2012). O quadro conceptual, baseado no trabalho seminal de Bishop (1988) sobre valores relativos à Educação Matemática enuncia três dimensões: (i) valores sobre a matemática; (ii) valores sobre ensino e aprendizagem da matemática; e (iii) valores culturais e gerais sobre a educação. Os valores sobre ensino e aprendizagem da matemática são indicados como os valores relativos ao aprender e ao ensinar em contexto escolar (Kinone et al., 2020). No caso dos professores, são os aspetos que “se expressam através das práticas pedagógicas do sujeito nas escolas” (Seah, 2013, p. 194).

### ***Investigação sobre valores em Educação Matemática***

Tendo por base o questionário WIFI - What I Find Important, dirigido aos alunos, Kinone e Seah (2015) identificaram os valores sobre ensino e aprendizagem da matemática e categorizaram-nos em pares, por exemplo, Aptidão e Esforço, Bem-estar e Arduidade, ou Exposição e Exploração. Embora cada par seja composto por valores que são complementares, é possível considerar que ambos sejam importantes, embora não com a mesma intensidade (Kinone et al., 2020). Por exemplo, um professor pode considerar importante que um aluno tenha um talento especial para a matemática (Aptidão) e, simultaneamente, que demonstre Esforço na sua aprendizagem da matemática. No entanto, se o professor valoriza mais o Esforço do que a Aptidão, ele pode incentivar os alunos a serem persistentes no seu trabalho como forma de aprender matemática, independentemente das suas aptidões matemáticas.

Em Portugal, no âmbito do Values Alignment Study, foram realizados alguns estudos exploratórios, em particular, incidindo sobre os aspetos que os professores de matemática consideram importantes nas suas práticas avaliativas e como os alunos percecionam as práticas avaliativas dos seus professores de matemática (Jacinto et al., 2020); e sobre o que valorizam os professores a propósito da integração de tecnologias no ensino e aprendizagem da matemática (Silvestre & Jacinto, 2021). Um estudo mais recente possibilitou identificar os aspetos que os professores de matemática consideram importantes na aprendizagem da matemática (Silvestre et al., 2022). A equipa de investigadores observou que os aspetos mais valorizados pelos professores são o Empenho e motivação dos alunos, bem como o seu Bem-estar na aula de matemática, o que indicou uma forte tendência para a valorização de aspetos que remetem para um grande investimento do próprio aluno na sua aprendizagem. Importa, pois, conhecer, quais os aspetos mais valorizados por estes professores no ensino da matemática.

### **Metodologia**

Em 2019, o GTI enviou um convite a todas as escolas públicas de Portugal continental e regiões autónomas para participarem no estudo “O que considero importante no ensino e na aprendizagem da matemática?”, com o objetivo de caracterizar o alinhamento entre os

valores veiculados pelos professores de matemática de 7.º e/ou 10.º anos e seus alunos, relativos ao ensino e à aprendizagem da matemática. Neste artigo, apresenta-se uma parte do estudo em que se procura identificar e discutir apenas os aspetos que os professores consideram importantes no ensino da matemática.

### ***A recolha de dados e os participantes***

Os dados foram recolhidos por um questionário online, dirigido aos professores, composto por itens de resposta fechada e itens de resposta aberta. O questionário foi traduzido do inglês e adaptado ao contexto português a partir do elaborado pela equipa internacional (Kinone et al., 2020). A versão portuguesa do questionário foi testada por três professores de matemática de 7.º e 10.º anos. De um modo geral, os respondentes consideraram os itens inteligíveis, mas forneceram algumas sugestões de reformulação. A versão final do questionário engloba um total de 68 itens.

Neste artigo, tratam-se apenas os itens de 1 a 9, que visavam recolher dados sociodemográficos sobre os participantes, bem como o item 11 onde se solicitava aos professores que indicassem os três principais aspetos que, na sua perspetiva, influenciam o ensino da matemática. Embora o estudo conduza a uma abordagem metodológica mista (Creswell & Plano Clark, 2017), este artigo foca-se exclusivamente na análise qualitativa das respostas abertas dos professores participantes.

No convite enviado às escolas, após se ter explicado o objetivo do estudo, foi solicitada a participação dos professores de matemática a lecionar no 7.º e/ou no 10.º ano de escolaridade. No cumprimento de todas as questões éticas que se impõem em investigações desta natureza, garantiu-se que a participação no estudo seria anónima e voluntária, e que os dados recolhidos seriam tratados com confidencialidade. O questionário foi armazenado e administrado por meio de uma plataforma digital.

Das 78 escolas envolvidas responderam ao questionário 113 professores de matemática. Destes, cerca de 63% lecionavam o 7.º ano, 28% o 10.º ano e cerca de 9% ambos os níveis. A amostra é composta por professores experientes, já que cerca de 74% dos docentes lecionavam há mais de 20 anos. Dos respondentes, 78,8% são do género feminino e os restantes de género masculino; relativamente às idades, 12,4% têm menos de 30 anos, 5,3% mais de 60 anos e os restantes entre 30 e 60 anos.

### ***A análise de dados***

Após o processo de limpeza dos dados recolhidos, procedeu-se a uma análise de conteúdo das respostas com o propósito de identificar os aspetos valorizados pelos professores relativamente ao ensino da matemática. O item 11 do questionário do professor solicitava a identificação dos três aspetos que, do seu ponto de vista, influenciam o ensino da matemática e ainda uma justificação dessas escolhas. Assumiu-se que um professor, ao ter de mencionar três aspetos como os mais importantes, iria escolher aqueles que mais valoriza.

A operacionalização da análise de dados foi realizada em várias etapas, dadas as dificuldades inerentes ao tratamento de uma grande quantidade de dados qualitativos associada à necessidade de manter a coesão no processo de codificação, especialmente desafiante devido à dimensão da equipa de codificadores (os autores). Na codificação deste item fez-se uso do conhecimento adquirido na codificação da questão 10 (Silvestre et al., 2022). Partindo dessa experiência, organizados em duplas, os autores fizeram uma primeira tentativa de codificação dos dados de forma independente. Posteriormente, em grupo, compararam os resultados, discutiram as ambiguidades detetadas e as dúvidas suscitadas pelas diferentes duplas. Deste modo foi adaptado o livro de códigos elaborado previamente, tendo em conta que a questão em análise dizia respeito ao ensino,

assumindo, conseqüentemente, o foco no professor. Esta etapa permitiu que a equipa continuasse a aprofundar um entendimento partilhado sobre cada uma das subdimensões consideradas, isto é, sobre cada par de valores.

Neste processo, o significado dos valores foi clarificado a partir de excertos ilustrativos retirados dos dados e partindo da tabela construída anteriormente pela equipa (Silvestre et al. 2022). Uma vez que os dados dizem respeito ao ensino, foram revistos e acrescentados valores que não tinham sido considerados anteriormente, tais como Formação profissional do professor e Conceções, conhecimento e práticas do professor, em que se incluiu, entre outros, a menção à formação inicial e contínua, bem como diferentes dimensões do conhecimento profissional e conceções do professor. Os restantes valores foram encarados atendendo a que análise é centrada no professor. Assim, foi estabilizado o livro de códigos a utilizar na categorização dos dados (Tabela 1).

Numa etapa seguinte, cada unidade de análise, que tinha sido codificada por duas duplas, foi objeto de análise e de revisão quando necessário. Findo este processo, a equipa reuniu-se e analisou os resultados do procedimento, tendo verificado concordância na codificação em cerca de 80% dos dados analisados. As discordâncias foram alvo de nova discussão entre os codificadores, até à obtenção de consenso sobre qual o código a atribuir.

Tabela 1. Valores sobre o ensino e aprendizagem da matemática (adaptado de Kinone e Seah (2015) e de Silvestre et al. (2022)).

	Valor	Conteúdo	Códigos abertos
1	Aptidão	Valoriza o talento, aptidão, habilidade, capacidade no ensino da matemática.	Criatividade do professor.
	Empenho e motivação	Valoriza o esforço e a motivação no ensino da matemática.	Empenho; Autonomia; Atenção; Motivação; Concentração; Interesse; Persistência; Organização; Paciência; Predisposição para aprender; Dedicção. O professor que estimula o interesse. Interesse do aluno; Estudo do aluno; A vontade de aprender do aluno, demonstrada em contexto de sala de aula; Hábitos de trabalho do aluno.
2	Bem-estar	Valoriza situações de ambiente calmo, de bem-estar profissional e gosto no ensino da matemática.	Ambiente na sala de aula; Relação entre o professor e os alunos; Relação entre os alunos; Gosto pela matemática; Gosto dos alunos por aprender; Gosto do professor em ensinar; Reação dos alunos ao ensino do professor. Família e sociedade; Reconhecimento social do professor.
	Arduidade	Valoriza o comportamento disciplinado, a dificuldade e o ambiente de tensão no ensino da matemática.	Disciplina (comportamento); Trabalho árduo; Dificuldade; Treino (exaustivo/repetição). Rigor do professor. Dificuldades dos alunos.
3	Processo	Valoriza a realização de processos no ensino da matemática.	Raciocínio; Raciocínio matemático; Resolução de problemas. Compreensão. Questões abertas. Avaliação formativa (comunicação).
	Produto	Valoriza a obtenção de produtos no ensino da matemática.	Procedimento; Método; Fórmula; Resposta correta; Saber termos/palavras. Pré-requisitos; “Bases”.
4	Aplicação de conhecimentos	Valoriza a aplicação do conhecimento na resolução de exercícios e problemas no ensino da matemática.	Exercícios e problemas de aplicação. Prática (praticar) para consolidar.

	Cálculo	Valoriza o cálculo e a execução de algoritmos no ensino da matemática.	Destreza de cálculo; Rapidez da resposta. Resposta certa (precisão).
5	Factos matemáticos e abstração	Valoriza os factos matemáticos e a abstração no ensino da matemática.	Factos; Regras; Teoremas. Abstração.
	Matemática em contexto	Valoriza o contexto do quotidiano ou mundo real no ensino da matemática.	Exemplos de situações em que é necessário usar a matemática; Aplicação à realidade.
6	Exposição	Valoriza a explicação por parte do professor no ensino da matemática.	Qualidade da explicação; Forma de explicar; Conteúdo da exposição (chamar a atenção, colocar questões, prever várias propostas de resolução); Organização da exposição/explicação. Qualidade da comunicação (saber comunicar/expor face ao público-alvo).
	Exploração	Valoriza a exploração e a descoberta pelos próprios alunos, incluindo a colaboração, no ensino da matemática.	Exploração individual (pensar por si próprio, resolver por si, experimentar, experienciar, saber interpretar o que se pede). Exploração em grupo (cooperar, discutir, pensar em conjunto, colaborar, comparar raciocínios).
7	Memorização	Valoriza a memorização e o relembrar do conhecimento matemático tal como foi transmitido, no ensino da matemática.	Memorização (memorizar fórmulas, memorizar factos básicos, memorizar termos/palavras, memorizar procedimentos).
	Construção	Valoriza a criação de ideias, de processos e produtos pelo aluno no ensino da matemática.	Aluno como autor. Ação; Atividade; Invenção; Descoberta; Criação.
8	Recursos tecnológicos	Valoriza o uso de tecnologias no ensino da matemática.	Computador; Quadro interativo; Software; Calculadora.
	Recursos não tecnológicos	Valoriza o uso de recursos não tecnológicos no ensino da matemática.	Materiais manipuláveis. Material de desenho.
9	Currículo e organização da escola	Valoriza aspetos relacionados com o currículo e com a organização da escola no ensino da matemática.	Currículo, programas e organização curricular. Organização da escola. Avaliação externa. Tempo de contacto. Extensão dos programas face à carga horária semanal.
	Equipamento e condições físicas da escola	Valoriza aspetos relacionados com o equipamento e o espaço físico da escola no ensino da matemática.	Equipamentos e condições físicas da escola. Organização da sala de aula.
10	Formação profissional do professor	Valoriza a formação inicial e a formação contínua do professor.	Qualidade da formação inicial. Qualidade e importância da formação contínua. Influência da formação inicial e contínua nas atividades letivas e escolhas curriculares.
	Conceções, conhecimento e práticas do professor	Valoriza aspetos do conhecimento e das práticas do professor no ensino da matemática.	Conhecimento da “matéria” a abordar; Preparação/conhecimento científico e/ou pedagógico; Conceções do professor sobre o ensino. Métodos de ensino-aprendizagem; Tarefas.

## Resultados

Nesta secção apresentam-se os resultados da análise dos dados, começando por referir que, do total de 339 respostas (provenientes de 113 inquiridos), não foram codificadas 16

respostas, porque o conteúdo não era perceptível, sendo consideradas inválidas (Tabela 2). Apenas dois professores tiveram as três respostas consideradas inválidas.

Tabela 2. Frequências absolutas e relativas (1 c.d.) das respostas válidas e inválidas referentes ao item 11 do questionário.

	R1 (%)	R2 (%)	R3 (%)
Respostas válidas	109 (96,5%)	104 (92,0%)	110 (97,3%)
Respostas inválidas	4 (3,5%)	9 (8,0%)	3 (2,7%)
<b>Total de respostas</b>	<b>113 (100,0%)</b>	<b>113 (100,0%)</b>	<b>113 (100,0%)</b>

Nota: R1=resposta 1, R2=resposta 2, R3=resposta 3.

A Tabela 3 e o Gráfico 1 apresentam uma visão geral da distribuição dos valores sobre o ensino da matemática considerados no quadro de análise (Tabela 1).

Tabela 3. Síntese das frequências absolutas e relativas (1 c.d.) dos valores mencionados pelos professores nas três respostas ao item 11 do questionário.

	R1 (%)	R2 (%)	R3 (%)
Aptidão	1 (0,9%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Empenho e motivação	25 (22,9%)	17 (16,4%)	30 (27,3%)
Bem-estar	14 (12,8%)	16 (15,4%)	18 (16,4%)
Arduidade	3 (2,8%)	6 (5,8%)	5 (4,6%)
Processo	1 (0,9%)	4 (3,9%)	0 (0,0%)
Produto	2 (1,8%)	2 (1,9%)	3 (2,7%)
Aplicação de conhecimentos	0 (0,00%)	1 (0,9%)	2 (1,8%)
Cálculo	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Factos matemáticos e abstração	1 (0,9%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Matemática em contexto	2 (1,8%)	2 (1,9%)	3 (2,7%)
Exposição	9 (8,3%)	2 (1,9%)	3 (2,7%)
Exploração	1 (0,9%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Memorização	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Construção	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Recursos tecnológicos	0 (0,0%)	4 (3,9%)	1 (0,9%)
Recursos não tecnológicos	1 (0,9%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)
Currículo e organização da escola	33 (30,3%)	25 (24,0%)	18 (16,4%)
Equipamento e condições físicas da escola	2 (1,8%)	4 (3,9%)	8 (7,3%)
Formação profissional do professor	3 (2,8%)	2 (1,2%)	1 (0,9%)
Conceções, conhecimento e práticas do professor	11 (10,1%)	18 (17,3%)	18 (16,4%)
<b>Total de respostas válidas</b>	<b>109 (100,0%)</b>	<b>104 (100,0%)</b>	<b>110 (100,0%)</b>

Nota: R1=resposta 1, R2=resposta 2, R3=resposta 3.

As percentagens obtidas para cada um dos valores sobre ensino da matemática em relação ao total de respostas válidas (R1, R2 e R3) dos professores estão representadas no Gráfico

1. A percentagem é dada pelo quociente entre o número total de respostas da categoria e o número de respostas válidas.

Da análise da Tabela 3 verifica-se que 70,7% das respostas dadas pelos professores evidenciam uma valorização do Currículo e organização da escola, 63,7% do Empenho e motivação, 42,5% do Bem-estar e 41,6% de Conceções, conhecimento e práticas do professor. Nota-se, ainda, que valores como a Arduidade, a Exposição e o Equipamento e condições físicas da escola são referidos e valorizados em 12,4% das respostas dos professores.

No Gráfico 1, os resultados mostram que existem quatro valores que se destacam nas respostas dos professores, sendo os dois valores proeminentes o Currículo e organização da escola (23,53%) e o Empenho e motivação (22,29%), seguidos por Bem-estar (14,86%) e Conceções, conhecimento e práticas do professor (14,55%). De notar que estas quatro categorias compreendem mais de 75% das respostas válidas. Os três valores seguintes são Arduidade, Exposição e Equipamento e condições físicas da escola, todos com a mesma percentagem (4,33%), mas já inferior a 5%. Regista-se que, a par de aspetos mais diretamente relacionados com o ensino e a aprendizagem da matemática, os professores valorizam e remetem também para aspetos exteriores às suas opções ou atuações.

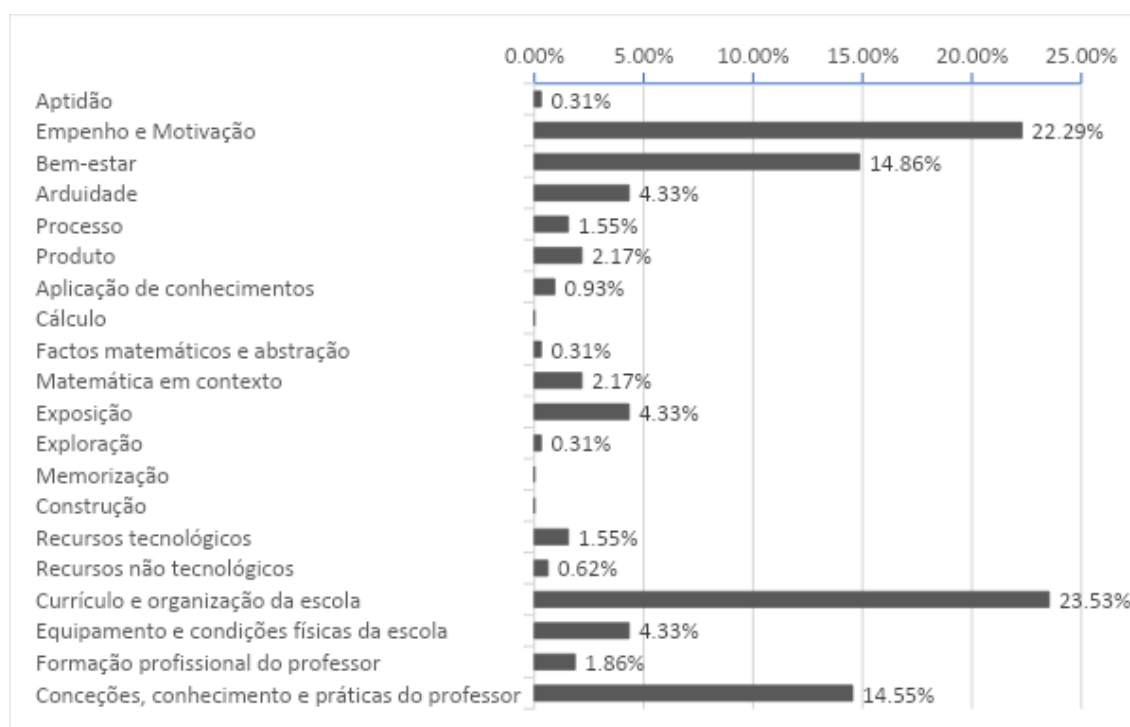


Gráfico 1. Percentagem da ocorrência de valores sobre o ensino da matemática manifestados pelos professores, no total das respostas válidas.

## Discussão

Os resultados encontrados suscitam-nos algumas reflexões, desde logo pela forte tendência de valorização, pelos professores, do Currículo e organização da escola e do Empenho e motivação. Estes resultados parecem refletir uma visão de que os fatores que mais influenciam o ensino são, de algum modo, “exteriores” ao professor. Por um lado, são questões relativas ao currículo e à organização da escola sobre as quais o professor tem pouca ou nenhuma intervenção e que condicionam o seu ensino. Por outro, são aspetos relativos aos alunos, ao seu ambiente familiar e social e ao seu envolvimento com a disciplina, o que parece refletir, o verificado nos resultados relacionados com a

aprendizagem (Silvestre et al., 2022). Revelam, portanto, uma visão da matemática escolar como uma disciplina difícil, cujas dificuldades só podem ser ultrapassadas com a persistência e a motivação dos alunos (Niss, 2018).

A investigação sobre interesse, empenho e motivação na matemática escolar e a sua relação com as práticas docentes tem vindo a crescer, como reportam Zhu e Kaiser (2022), particularmente através de estudos comparativos internacionais, no âmbito da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). Estes autores concluem que a qualidade do ensino do professor joga um papel importante no alargar da motivação dos estudantes, sugerindo que “o impacto das práticas de ensino é multidimensional” (p. 591). Outros estudos apontam também que a motivação do professor é essencial à eficácia do processo de ensino-aprendizagem (Carson & Chase, 2009) e que está relacionada com a motivação dos alunos (Bernaus et al., 2009). Já num estudo envolvendo especificamente professores de matemática, Kunter e colegas (2008) concluíram que os professores que se mostravam mais entusiasmados com o ensino, evidenciaram mais qualidade nos seus métodos de ensino-aprendizagem. No entanto, não se tem conseguido evidenciar uma relação direta entre a motivação do professor e a aprendizagem dos alunos (Han & Yin, 2016).

No caso do estudo aqui reportado, ao valorizarem o Empenho e motivação, os professores portugueses parecem ter uma perspetiva dupla, referindo-se ao seu empenho e motivação como professores, mas também e em muito maior número às dos seus alunos. A partir duma análise dos códigos abertos, notamos que cerca de 40% das respostas válidas que indicam uma valorização do Empenho e motivação parecem referir-se à motivação dos alunos, enquanto apenas 11% se referem explicitamente à motivação do professor. Os professores que valorizam o Currículo e organização da escola mencionam, essencialmente, aspetos relativos aos conteúdos do programa (52,5%), à dimensão das turmas (16,6%) ou às limitações de tempo (12,9%).

Como referido, mais de 40% das respostas válidas dos professores inquiridos remetem para os valores Bem-estar e Conceções, conhecimento e práticas do professor. A valorização do Bem-estar é expressa por diferentes facetas, como o bem-estar do professor (“gosto pela profissão”, “gosto em ensinar” ou “reconhecimento” – 25,5%), a relação com as famílias e com o meio envolvente da escola (23%), a relação com os estudantes e ambiente de sala de aula (23%), e também aspetos inerentes aos próprios estudantes (“gostar de matemática” ou “importância que os alunos dão à disciplina” – 17%).

Relativamente ao valor Conceções, conhecimento e práticas do professor, cerca de 43% das respostas válidas referem aspetos relacionados com as práticas letivas, por exemplo, “diversificação de métodos de ensino”, “planificação”, “tarefas”, “dinâmica de sala de aula” ou “modo de apresentação dos conteúdos”. Já 36% valorizam aspetos relativos ao conhecimento dos professores, entre os quais se destacam o “conhecimento da matéria a abordar”, o “conhecimento dos programas” ou o “rigor científico e capacidade do professor”.

Os resultados evidenciam uma valorização do currículo, nomeadamente dos seus conteúdos programáticos, seguido de uma valorização do bem-estar quer dos alunos quer do professor. No Bem-estar ressaltam menções ao “gosto pela disciplina”, tanto em relação aos estudantes como aos professores, a par do gosto do professor (“gosto em ensinar”, “gosto pela profissão” ou “gostar de ser professor”). As relações interpessoais são bastante referenciadas (“relações com os alunos”, “ambiente calmo e sereno” ou “professor que cativa o aluno”), bem como a relação com “o meio envolvente” ou a influência dos “pais e familiares”.

Em 76 das respostas válidas dos professores inquiridos observou-se uma valorização do Currículo e organização da escola. Analisando as respostas, por aplicação dos códigos abertos da Tabela 2, verifica-se que 35 (46,1%) se referem explicitamente aos conteúdos programáticos (“complexidade de alguns conteúdos”, “extensão dos programas”, “a abstração de alguns conteúdos que não estão adequados à faixa etária em que são lecionados”), havendo 6 em que estão implícitos, sendo também mencionados a dimensão das turmas (17,1%) e as limitações temporais (14,4%). Das 47 respostas categorizadas como Conceções, conhecimento e práticas do professor, cerca de 43% referem aspetos relacionados com as práticas (“diversificação de métodos de ensino”, “planificação”, “tarefas”, “dinâmica de sala de aula” ou “modo de apresentação dos conteúdos”). Todos estes aspetos são demasiado amplos ou vagos não remetendo para aspetos específicos do ensino da matemática, contemplados em recomendações curriculares recentes (Canavarro et al., 2021; Martins et al., 2017; NCTM, 2017).

### **Conclusões e implicações**

Conhecer aquilo que os professores valorizam sobre o ensino da matemática parece relevante para se compreender como melhorar esse ensino. O presente estudo pretende dar um contributo para esse conhecimento, pois em Portugal a investigação sobre a dimensão dos valores no ensino da matemática está a dar os primeiros passos. Tratando-se de uma área de investigação em que muitas questões permanecem em aberto, este estudo pretende concorrer para um melhor entendimento da problemática no contexto internacional.

Da análise das respostas desta amostra de professores de matemática portugueses a lecionar no 7.º e/ou 10.º ano pode concluir-se que o que valorizam no ensino se concentra num número estrito de valores, apenas quatro, e correspondentes a 75% das respostas válidas. De realçar a importância atribuída ao Currículo e organização da escola seguido de muito perto pelo Empenho e motivação. O Bem-estar e Conceções, conhecimento e práticas do professor são também valorizados com frequência. De notar que a grande maioria dos professores que valorizam o currículo o fazem destacando aspetos negativos do mesmo, nomeadamente, o excesso de conteúdos ou a dimensão das turmas que torna impossível o seu cumprimento. De salientar ainda que os aspetos mais valorizados estão relacionados com fatores exteriores ao próprio professor e que parece não dependerem das suas ações.

Perante estes resultados, e numa época de mudança curricular em Portugal, é pertinente discutir os valores sobre o ensino da matemática que os professores possuem e como, ao nível das suas práticas de ensino, estão presentes. A formação de professores, quer inicial quer contínua, deve incluir esta discussão.

### **Referências**

- Bishop, A. J. (1988). Mathematics education in its cultural context. *Educational Studies in Mathematics, 19*, 179–191. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00751231>.
- Bishop, A. J. (2016). Can values awareness help teachers and parents transition preschool learners into mathematics learning? In T. Meaney, T. Lange, A. Wernberg, O. Helenius, & M. L. Johansson (Eds.), *Mathematics Education in the Early Years-Results from the POEM conference 2014*. Springer.

- Bishop, A. J., & Seah, W. T. (2008). Educating values through mathematics teaching: Possibilities and challenges. In M. H. Chau & T. Kerry (Eds.), *International perspectives on education* (pp. 118–138). Continuum.
- Blazar, D., & Kraft, M. (2017). Teacher and teaching effects on students' attitudes and behaviors. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 39(1), 146–170.
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P., & Espadeiro, G. (2021). *Aprendizagens essenciais de matemática no ensino básico*. ME-DGE. <https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica>.
- Carson, R. L., & Chase, M. A. (2009). An examination of physical education teacher motivation from a self-determination theoretical framework. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 14, 335–353. 10.1080/17408980802301866.
- Creswell, J., & Plano Clark, V. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage.
- Goldin, G. (2002). Affect, meta-affect, and mathematical belief structures. In G. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 59–72). Kluwer.
- Grootenboer, P., Lomas, G., & Ingram, N. (2008). The affective domain and mathematics education. In H. Forgasz, A. Barkatsas, A. Bishop, B. Clarke, S. Keast, W-T. Seah, & P. Sullivan (Eds.), *Research in mathematics education in Australasia 2004-2007* (pp. 255–270). Sense Publishers. [https://doi.org/10.1163/9789087905019\\_013](https://doi.org/10.1163/9789087905019_013).
- Han, J., & Yin, H. (2016). Teacher motivation: Definition, research development and implications for teachers. *Cogent education*, 3(1), 1217819. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1217819>.
- Hannula, M. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: Embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137–161. <https://doi.org/10.1080/14794802.2012.694281>.
- Hattie, J. (2003). Teachers make a difference. What is the research evidence? *Australian Council for Educational Research Annual Conference on Building Teacher Quality* (pp. 1–17). University of Auckland.
- Haste, H. (2018). *Attitudes and values and the OECD learning framework 2030: A critical review of definitions, concepts and data*. OECD. <http://www.oecd.org/education/2030/>.
- Jacinto, H., Santos, E., & Silvestre, A.I. (2020). Que instrumentos de avaliação da aprendizagem matemática são usados com maior frequência pelos professores em Portugal? Um quarteto (in) esperado. *Educação e Matemática*, 73-76.
- Kunter, M., Tsai, Y. M., Klusmann, U., Brunner, M., Krauss, S., & Baumert, J. (2008). Students' and mathematics teachers' perceptions of teacher enthusiasm and instruction. *Learning and Instruction*, 18, 468–482. 10.1016/j.learninstruc.2008.06.008.
- Kieran, C., Krainer, K., Shaughnessy, J., & Clements, M. (2012). Linking research to practice: Teachers as key stakeholders in mathematics education research. In A. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. Leung (Eds.), *Third international handbook of mathematics education* (Vol. 27, pp. 361–392). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4684-2\\_12](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4684-2_12).

- Kinone, C., & Seah, W. T. (2015). International comparative study “The Third Wave” and study on Values in Mathematics Education: Discussion on the framework of values in mathematics education by WIFI Study. In *Proceedings of the 3rd Spring research conference* (pp. 93–100). Japan Society of Mathematics Education.
- Kinone, C., Soeda, Y., & Watanabe, K. (2020). The influences of teacher valuing on the development of student valuing in mathematics education: Data analysis of questionnaire survey in Miyazaki Prefecture using the questionnaire WIFItoo developed by international comparative study The Third Wave. *Journal of JASME Research in Mathematics Education*, 26(1), 43–58.
- Kyriakides, L., Christoforou, C., & Charalambous, C. Y. (2013). What matters for student learning outcomes: A meta-analysis of studies exploring factors of effective teaching. *Teaching and Teacher Education*, 36, 143–152. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.07.010>.
- Laine, A., Ahtee, M., & Näveri, L. (2020). Impact of teacher’s actions on emotional atmosphere in mathematics lessons in primary school. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18, 163–181. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-09948-x>
- Leder, G., & Grootenboer, P. (2005). Affect and mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 1–8. <https://doi.org/10.1007/BF03217413>.
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação/DGE.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575–596). Macmillan Publishing.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Hooper, M. (2017). Measuring changing educational contexts in a changing world: Evolution of the TIMSS and PIRLS questionnaires. In M. Rosén, K. Yang Hansen, & U. Wolff (Eds.), *Cognitive abilities and educational outcomes. methodology of educational measurement and assessment*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-43473-5\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-43473-5_11).
- Muijs, D., Kyriakides, L., Werf, G., Creemers, B., Timperley, H., & Earl, L. (2014). State of the art – teacher effectiveness and professional learning. *School Effectiveness and School Improvement*, 25(2), 231–256.
- NCTM. (2017). *Princípios para a ação: Assegurar a todos o sucesso em matemática*. (APM, trad.). NCTM (Obra original publicada em 2014).
- Niss, M. (2018). Learning difficulties in mathematics. What are their nature and origin, and what can we do to counteract them? *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 13(17), 127–140.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers’ beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257–315). IAP.
- Seah, W. T. (2013). Assessing values in mathematics education. In A. M. Lindmeier, & A. Heinze (Eds.), *Proceedings of the 37th Conference of the international group for the psychology of mathematics education* (Vol 4, pp. 193–200). IGPME.

- Seah, W. T. (2019). Values in mathematics education: Its conative nature, and how it can be developed. *Research in Mathematical Education*, 22(2), 99–121. <https://doi.org/10.7468/jksmed.2019.22.2.99>.
- Seah, W. T. & Andersson, A. (2015). Valuing diversity in mathematics pedagogy through the volitional nature and alignment of values. In A. Bishop, H. Tan, & T. Barkatsas (Eds.), *Diversity in Mathematics Education*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-05978-5\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-05978-5_10).
- Seah, W. T. & Bishop, A. J. (2002). Values, mathematics and society: Making the connections. In C. Vale, J. Roumeliotis, & J. Horwood (Eds.), *Valuing mathematics in society* (pp. 105–113). Mathematical Association of Victoria.
- Seah, W. T., & Peng, A. (2012). What students outside Asia value in effective mathematics lessons: A scoping study. *ZDM-The International Journal on Mathematics Education*, 44, 71–82.
- Seah, W. T., & Wong, N. Y. (2012). What students value in effective mathematics learning: A “Third Wave Project” research study. *ZDM–The International Journal on Mathematics Education*, 44(1), 33–43.
- Silvestre, A. I., & Jacinto, H. (2021). The use of technologies in mathematics teaching and learning in Portugal: Teachers’ pre-pandemic views. *Proceedings of 13th International Conference on Education and New Learning Technologies* (pp. 9179–9187).
- Silvestre A. I., Jacinto, H., Carreira, S., et al. (2022) O que valorizam os professores portugueses na aprendizagem da matemática? Um contributo do *Values Alignment Study*. Comunicação apresentada ao SIEM 2022.
- Zhu, Y., & Kaiser, G. (2022). Impacts of classroom teaching practices on students’ mathematics learning interest, mathematics self-efficacy and mathematics test achievements: A secondary analysis of Shanghai data from the international video study Global Teaching InSights. *ZDM – Mathematics Education*. (Online first). <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01343-9>.