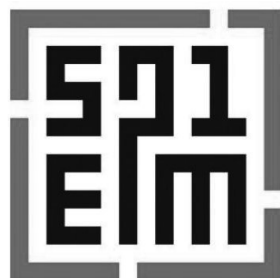


Atas Encontro de Investigação em Educação Matemática

EIEM 2024

Matemática para todos no século XXI



sociedade
portuguesa de
investigação em
educação
matemática

Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática
EIEM 2024: Matemática para todos no século XXI

Proceedings of the Conference on Research in Mathematics
Education

EIEM 2024: Mathematics for all in the 21st century

Editores / Editors:

Maria Helena Martinho, Universidade do Minho, Portugal
Rosa Antónia Ferreira, Universidade do Porto, Portugal
Hélia Jacinto, Universidade de Lisboa, Portugal
António Domingos, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

ISSN: 2182-0023

Local e datas / Venue and dates:

Escola Básica e Secundária do Cerco do Porto, Porto, Portugal
22-23 de novembro de 2024

Basic and Secondary School of Cerco do Porto, Porto, Portugal
November 22-23, 2024

Editora / Publisher:

SPIEM



**VALORES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE POTENCIAIS
PROFESSORES À ENTRADA DA LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO BÁSICA
VALUES IN MATHEMATICS EDUCATION OF POTENTIAL TEACHERS ON
ENTRY TO A DEGREE IN BASIC EDUCATION**

Lurdes Serrazina¹, Joana Castro², Elvira Santos³, Ana Isabel Silvestre⁴,
Hélia Jacinto⁵, Susana Carreira⁶, Rosa Tomás Ferreira⁷, Cristina Martins⁸,
Nélia Amado⁹, Manuel Vara Pires¹⁰

¹Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal, lurdess@eslx.ipl.pt; ²Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal, joanac@eslx.ipl.pt; ³Escola Superior de Educação da Lusofonia do Instituto Politécnico da Lusofonia, Portugal, elvira.santos@ipluso.pt; ⁴Centro de Estudos em Educação e Inovação (CI&DEI), Portugal, anaisabelsilvestre@gmail.com; ⁵Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal, hjacinto@ie.ulisboa.pt, ⁶FCT, Universidade do Algarve & UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal, scarrei@ualg.pt; ⁷Faculdade de Ciências da Universidade do Porto & CMUP, Portugal, rferreir@fc.up.pt; ⁸Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, mcesm@ipb.pt; ⁹FCT, Universidade do Algarve, namado@ualg.pt; ¹⁰Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, mvp@ipb.pt

Resumo: Este artigo apresenta um estudo exploratório que envolveu estudantes do 1.º ano da Licenciatura em Educação Básica, de escolas superiores de educação públicas e privadas da região de Lisboa, onde se identificam e discutem os aspetos que valorizam no ensino e na aprendizagem da matemática. O estudo adota uma metodologia qualitativa recorrendo à análise de conteúdo para categorizar as respostas dos 125 participantes. Em duas questões de resposta aberta solicitou-se a indicação de três aspetos que, na perspetiva do inquirido, são os mais importantes no ensino e na aprendizagem da matemática. Os resultados do estudo mostram que os estudantes, que poderão vir a ser educadores de infância ou professores que ensinam matemática no 1.º e 2.º ciclos do ensino básico, respondem de modo diferenciado quando se referem à aprendizagem e ao ensino. Estes estudantes priorizam, relativamente à aprendizagem, os valores ‘Processo’, Matemática em contexto’ e ‘Motivação e dedicação’. Relativamente ao ‘Processo’ as respostas dos participantes remetem claramente para a valorização do raciocínio, da compreensão e da resolução de problemas. No que diz respeito ao ensino estes estudantes priorizam ‘Motivação e dedicação’, ‘Exposição’ e ‘Processo’. Relativamente ao valor ‘Motivação e dedicação’ as respostas dos participantes remetem para a valorização da dedicação, motivação e paciência. Os valores priorizados pelos potenciais futuros professores no que se refere ao ensino parecem estar relacionados com a sua experiência como sujeitos que foram ensinados e não com o papel de professor que ainda está muito distante.

Palavras-chave: valores em educação matemática, futuros professores do ensino básico, ensino e aprendizagem da matemática.

Abstract: This article presents an exploratory study involving 1st year undergraduate students in Basic Education, from public and private higher education institutions, which identifies and discusses the aspects they value in the teaching and learning of mathematics. The study adopts a qualitative methodology, using content analysis to categorize the responses of the 125 participants. In two open-ended questions, the respondents were asked to indicate three aspects that, from their perspective, are the most important in the teaching and learning of mathematics.

The results of the study show that the students, who may become kindergarten teachers or teachers who teach mathematics in the 1st and 2nd cycles of basic education, respond differently when referring to learning and teaching. Regarding learning, these students prioritize the values 'Process', 'Mathematics in Context' and 'Motivation and dedication'. About 'Process', the participants' answers clearly refer to the value of reasoning, understanding and problem-solving. With regard to teaching, these students prioritize 'Motivation and dedication', 'Exposition' and 'Process'. Regarding the value 'Motivation and dedication', the participants' answers refer to the value of dedication, motivation and patience. The values about teaching prioritized by potential future teachers seem to be related to their experience as subjects who have been taught and not to the role of teacher, which is still a long way off.

Keywords: values in mathematics education, future elementary school teachers, teaching and learning mathematics.

Introdução

Os valores na educação matemática são os princípios que os indivíduos consideram fundamentais para a aprendizagem e o ensino da matemática, funcionando como uma “janela” que revela o que é valorizado por alunos, professores, pais, diretores e pela sociedade em geral no que respeita a esses processos (Barkatsas & Seah, 2015). Uma vez que as atitudes, preferências, opções e ações relacionadas com o ensino e aprendizagem da matemática refletem aquilo que os alunos e os professores valorizam, e também o que é valorizado pela sociedade (Fan, 2021), identificar esses valores e conhecer como alguns são mais priorizados do que outros pode ser um componente-chave para melhorar o ensino e a aprendizagem da matemática (Barkatsas & Seah, 2015; Seah & Andersson, 2015).

A investigação no campo dos valores focou-se, inicialmente, na identificação e compreensão dos valores educacionais gerais ou matemáticos, mas esse panorama mudou na primeira década do século XXI, registando-se um interesse crescente no estudo dos valores relativos ao ensino e à aprendizagem da matemática de alunos, professores e, ainda, os que estão imbuídos nos currículos (Kim et al., 2024).

Existem poucos estudos sobre valores envolvendo futuros professores. Num deles, Hacıömeroğlu (2020) realçou que os valores dos futuros professores sobre o ensino e a aprendizagem da matemática são moldados e alterados pelas suas vivências na sala de aula de matemática enquanto alunos. Assim, é importante conhecer os valores que os futuros professores têm de modo a levá-los a refletir sobre eles durante a sua formação contribuindo para que venham a ser melhores professores no futuro.

Um grupo de investigadores do Grupo de Trabalho de Investigação (GTI) da Associação de Professores de Matemática, que faz parte de um consórcio internacional de investigadores, tem estudado em Portugal o que valorizam os professores e alunos sobre o ensino e aprendizagem da Matemática (Silvestre et al., 2023). Aquele grupo utilizou o questionário destinado aos alunos, usado anteriormente, para realizar um novo estudo sobre os valores dos estudantes da Licenciatura em Educação Básica (LEB)²³. Assim, o presente artigo tem como objetivo caracterizar e discutir os aspetos que estudantes do 1.º

23 Licenciatura em Educação Básica refere-se ao 1.º Ciclo de Estudos de Bolonha com total de 180 ECTS – “a Licenciatura visa a formação de licenciados nas diversas áreas do saber, capacitando-os para a intervenção nos âmbitos da ação educativa, nomeadamente educadores de infância, professores, ATL, Ludotecas, Museus, Autarquias, Bibliotecas, Serviços de Pediatria, entre outros.”

ano da LEB, ou seja, potenciais educadores de infância ou futuros professores que irão ensinar matemática até ao 2.º ciclo do Ensino Básico (CEB), valorizam na aprendizagem e no ensino da Matemática.

Valores em Educação Matemática

Numa perspetiva cultural a ideia de *valor* ganhou relevo em Educação Matemática no final da década de oitenta do século passado, introduzida por Bishop (1988). Já neste século e progredindo na mesma linha, Seah (2008) alargou o seu âmbito, propondo que os valores são influenciados pelo ambiente sociocultural no qual o indivíduo se encontra, afirmando que os valores e o processo de valorização não são exclusivamente cognitivos nem afetivos, visto não representarem apenas um processamento mental, nem serem exclusivamente orientados pelos afetos. O mesmo autor considera que o processo e o ato de valorizar envolvem invariavelmente raciocínio e pensamento e são, por natureza, socioculturais pois refletem anos de aprendizagem e influência das nossas experiências, histórias e interações sociais como membros das culturas a que pertencemos (Seah, 2018).

O quadro conceptual, baseado no trabalho 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). Quando os professores ensinam matemática na escola expressam os seus valores através das suas práticas pedagógicas (Seah, 2013).

Seah (2016) refere que existem três formas diferentes de ter em consideração os valores na educação matemática: (i) *valores através da educação matemática* em que os professores defendem e ensinam os seus alunos a desenvolver valores estruturantes da sua personalidade, como por exemplo a justiça e os direitos humanos, através da forma como planificam ou integram na sala de aula as discussões coletivas; (ii) *valores de educação matemática* que representam valores sociopolíticos e culturais, estão incorporados na matemática através das políticas educativas e das normas sociais, e que podem, por exemplo, valorizar a capacidade de cálculo em oposição à visualização; e, (iii) *valores para a educação matemática* onde o que os professores e alunos valorizam poderá ser tido em consideração para otimizar a compreensão e a competência matemática, por exemplo, quando os professores reconhecem que se os alunos valorizam ‘brincar’ podem aproveitar esta valorização para otimizar a aprendizagem dos alunos ao recorrer a atividades exploratórias com materiais manipuláveis. Por outro lado, um professor pode ele próprio valorizar o ‘brincar’ como uma abordagem pedagógica para a compreensão conceptual, introduzindo assim atividades exploratórias nas planificações.

O estudo *What I Find Important (in my maths learning)*, do *The Third Wave Lab* analisou 21 países e comunidades de várias regiões do mundo, verificando que os alunos valorizam diferentes aspetos relacionados com o ensino e a aprendizagem da matemática, resultando em conjuntos de valores únicos em cada sistema educativo (Zhong et al., 2024).

Akyidiz et al. (2021) realizaram um estudo sobre os valores dos professores no ensino da matemática, partindo do questionário para alunos desenvolvido no *WIFI study*, convertendo os 64 itens do questionário dos alunos num instrumento onde os professores participantes puderam expressar as suas opiniões e os seus valores. Para chegarem ao instrumento organizaram os itens em cinco componentes e realizaram um estudo piloto. O questionário obtido, organizado nas cinco componentes, tinha a seguinte composição: (i) *Relevância* (4 itens) – incluía explicar e justificar conceitos e fórmulas matemáticas,

fazer demonstrações, validar teoremas e hipóteses, ligação à vida real; (ii) *Prática* (11 itens) - baseado na prática e em avaliações orientadas pelos resultados no processo de ensino da matemática; (iii) *Utilização das TIC* (Tecnologias de Informação e Comunicação) (5 itens) - uso das TIC no ensino da matemática; (iv) *Abordagem ao ensino* (17 itens) - focado no aplicar diferentes abordagens no ensino e aprendizagem da matemática, atividades extracurriculares de matemática, procura por diferentes formas para chegar ao resultado durante o ensino da matemática e discussões em pequeno e grande grupo; e (v) *Consolidação* (18 itens) - apoio ao processo de aprendizagem da matemática usando materiais de apoio, de modo que os alunos consolidem as suas aprendizagens. Responderam 2226 professores de matemática da Turquia que valorizaram mais os valores da componente consolidação e menos o valor referente às TIC. Relativamente às outras componentes os resultados são, em ordem decrescente: prática, abordagem ao ensino e relevância.

Dede (2013) reportou que os professores alemães e os professores turcos valorizam diferentes aspetos no ensino e na aprendizagem da matemática, sendo que esta diferença varia ainda de acordo com os anos de escolaridade que lecionam. Também Osman et al. (2024) afirmam que os valores sobre educação matemática podem diferir de país para país. Num estudo desenvolvido na Suécia, com o objetivo de conhecer o que é valorizado por professores e alunos dos 7.º e 8.º anos nas aulas de matemática, Peng e Nyroos (2012) concluíram que os professores valorizam a exposição, a interação entre os alunos da turma e a atmosfera tranquila da sala de aula, a comunicação, o trabalho de grupo, a experimentação e a aprendizagem fora da sala de aula. Já um outro estudo envolvendo professores e futuros professores, realizado na Coreia do Sul, identificou como valores relativos ao ensino e à aprendizagem da disciplina: aulas divertidas, a resolução de problemas, as representações, o cálculo, a aptidão e a explicação, sendo a resolução de problemas o mais valorizado por professores e futuros professores (Yim et al., 2020).

Mais recentemente, num estudo realizado na Malásia, relativamente ao alinhamento entre os valores dos professores e os dos seus alunos, em relação à aprendizagem da matemática, Chia e Zhang (2023) concluíram que os professores priorizam o processo em vez do produto, a arduidade em detrimento do bem-estar, o esforço em relação à aptidão, a aplicação de conhecimentos em vez do cálculo, as ideias e práticas em vez de factos e teorias, a exploração em vez da exposição, e a memorização em vez da criação. Ao estudar o que os professores de matemática dos 7.º e 10.º anos em Portugal valorizam no ensino e na aprendizagem da matemática, Silvestre et al. (2023) concluem que os professores priorizam a motivação e dedicação, o bem-estar, e o currículo e organização da escola.

Formação inicial e valores sobre o ensino e a aprendizagem da matemática

Os estudos com futuros professores que conseguimos identificar são escassos e quando existem foram realizados em contextos significativamente diferentes do português, o que obriga a algum cuidado na sua interpretação. Entre esses estudos, o de Hacıömeroğlu (2020), já referido, conclui pela influência das vivências enquanto alunos nos valores dos futuros professores sobre o ensino e a aprendizagem da matemática. No mesmo sentido, Osman et al. (2024), num estudo também com futuros professores, concluem que as vivências dos futuros professores enquanto alunos influenciam os seus valores sobre o ensino e aprendizagem daí a necessidade de que estes tomem consciência dos seus valores relativamente ao ensino da matemática antes de iniciarem a sua profissão como professores. Assim, identificar os valores de futuros professores sobre o ensino da matemática parece ser essencial na medida em que estes podem influenciar a forma como a vão ensinar aos seus alunos como já afirmavam Bishop et al. (2006) e mais recentemente

foi observado por Haciömeroğlu (2020). Para este último autor, os formadores dos futuros professores, ao fazerem a identificação dos valores dos seus estudantes relativamente à matemática e ao seu ensino, poderão alinhar as suas práticas de modo a proporcionar-lhes oportunidades para que tomem consciência dos seus próprios valores, de como estes afetam o seu ensino, a aprendizagem matemática e a construção dos valores dos seus futuros alunos. Assim, aos futuros professores devem ser proporcionadas experiências variadas, nas diferentes unidades curriculares do seu percurso formativo, nomeadamente nas unidades curriculares de didáticas específicas e de iniciação à prática profissional, onde possam refletir sobre os seus valores, designadamente os que consideram contribuir para um ensino eficaz da matemática (Haciömeroğlu, 2020).

O presente estudo, de natureza exploratória, constitui um primeiro contributo para este campo ainda tão pouco explorado, em especial quando se trata de estudantes, potenciais futuros professores que vão ensinar matemática nos primeiros anos de escolaridade.

Metodologia

Os estudantes a frequentar o 1.º ano da LEB, no ano letivo de 2023-2024, nas diferentes Instituições de Ensino Superior (IES) de Portugal, foram convidados para participar no estudo “O que considero importante no ensino e na aprendizagem da matemática?”, com o objetivo de conhecer e caracterizar os valores veiculados pelos potenciais futuros professores generalistas do 1.º CEB e de Matemática/Ciências da Natureza do 2.º CEB, relativos ao ensino e à aprendizagem da matemática. De realçar que os estudantes da LEB podem também vir a ser educadores de infância onde se espera que desenvolvam com as crianças atividades potenciadoras da aprendizagem da matemática. Para esta comunicação foram apenas analisados os dados relativos às respostas dos estudantes do 1.º ano da LEB de quatro IES (uma pública e três privadas) da área geográfica de Lisboa.

Recolha de dados

Os dados foram recolhidos por meio de um questionário *online*, composto por itens de resposta fechada (escala de tipo Likert de 5 níveis) e itens de resposta aberta. O questionário é uma adaptação ao contexto português do questionário elaborado pelo consórcio *The Third Wave Project* (ver Kinone et al., 2020), foi traduzido do inglês e adaptado pela equipa portuguesa deste consórcio. A versão final do questionário engloba um total de 66 itens. Esta comunicação incide nos itens de 1 a 6, que visavam recolher dados sociodemográficos sobre os participantes, bem como nos itens 7 e 8 onde se solicitava a esses estudantes, que indicassem os três principais aspetos que influenciam, respetivamente, a aprendizagem e o ensino da matemática dos alunos. Esta comunicação foca-se exclusivamente na análise qualitativa das respostas abertas dos participantes sobre os aspetos que consideraram mais importantes no ensino e na aprendizagem da matemática (itens 7 e 8). O item 7 solicitava a identificação dos três aspetos que, do seu ponto de vista, valorizam na aprendizagem da matemática e uma justificação dessas escolhas (Figura 1). O item 8 solicitava a identificação dos três aspetos que, na sua perspetiva, valorizam no ensino da matemática e respetiva justificação (Figura 1). Assumiu-se que o estudante, ao ter de mencionar três aspetos como os mais importantes, iria escolher aqueles que mais valoriza na aprendizagem e no ensino da matemática.

O que é importante para si na/o **aprendizagem/ensino** da matemática?

Nesta secção pretende-se conhecer os 3 aspetos que na sua opinião enquanto futuro/a professor/a são importantes para a **aprendizagem/ensino** da matemática.

Exemplo

Pergunta: O que faz quando escolhe um telemóvel novo? (Pense no que é importante para si)

Respostas:

- (1) Tamanho de ecrã. Um tamanho de ecrã grande é importante, porque eu trabalho muito no meu telemóvel.
- (2) Peso. É difícil caminhar com um telemóvel pesado no bolso.
- (3) Conectividade. Uma porta USB seria o meu sonho. Transfere arquivos de forma eficiente.

(1) O que é importante para si na **aprendizagem/ensino** da matemática?
Justifique a sua opinião.

(resposta longa)

(2) O que é importante para si na **aprendizagem/ensino** da matemática?
Justifique a sua opinião.

(resposta longa)

(3) O que é importante para si na **aprendizagem/ensino** da matemática?
Justifique a sua opinião.

(resposta longa)

Figura 1. Itens 7 (referente à aprendizagem) e 8 (referente ao ensino) do questionário aplicado aos estudantes potenciais futuros professores

Participantes

No convite dirigido aos alunos do 1.º ano da LEB, em conformidade com todas as questões éticas associadas a este tipo de estudos, foi assegurado aos participantes que a sua contribuição seria anónima e voluntária, e que os dados recolhidos seriam tratados com confidencialidade, não interferindo de modo algum com o seu desempenho académico.

Responderam ao questionário um total de 125 estudantes, potenciais futuros professores que vão ensinar matemática até ao 2.º CEB. Estes estudantes realizam a sua formação em IES (público e privado) da zona de Lisboa.

O questionário foi aplicado entre janeiro e março de 2024, isto é, no final do 1.º ou no início do 2.º semestre. Importa referir que cada IES tem o seu próprio currículo, o que implica que o trabalho desenvolvido na área da matemática até então com estes estudantes na LEB não tinha sido o mesmo. A título de exemplo, referimos que enquanto numa das IES não existe no currículo qualquer unidade curricular (UC) de matemática no primeiro semestre, apenas no 2.º semestre os estudantes têm a primeira UC da área de Matemática. Nas restantes, aquando da aplicação do questionário, os estudantes já tinham frequentado uma UC de matemática durante o 1.º semestre. Em comum no currículo das IES foi o facto de terem uma UC sobre Números e Operações no 1.º ano. Assim, de um modo geral e até ao momento da aplicação do questionário, os estudantes teriam, no limite, tido

oportunidade de contactar com diferentes perspetivas sobre a natureza dos números e das operações, bem como finalidades e objetivos do ensino da matemática.

A maioria dos estudantes respondentes é do género feminino (94%) e tem idade compreendida entre 17 e 23 anos (Tabela 1). De notar que a faixa etária dos respondentes varia entre os 17 e os 48 anos de idade, com uma média de idades de 20,3 anos. A Tabela 1 resume a caracterização dos participantes neste estudo.

Tabela 1. Caracterização dos participantes (n=125).

	Descrição	n (%)
Género	Feminino	117 (93,60%)
	Masculino	8 (6,30%)
Idade	17 – 23 anos	105 (84,00%)
	24 – 30 anos	11 (8,80%)
	31 – 37 anos	5 (4,00%)
	38 – 44 anos	3 (2,40%)
	45 – 48 anos	1 (0,80%)
Formação anterior	Ensino Secundário (12ºano)	83 (66,40%)
	Ensino Profissional (12.º ano) de Ação Educativa	7 (5,60%)
	Curso técnico superior profissional (CTeSP) de Acompanhamento de Criança e Jovens	4 (3,20%)
	Ensino Profissional (12.º ano) de Apoio à Infância	5 (4,00%)
	Assistente operacional ou técnico de apoio à infância	2 (1,60%)
	Ensino Artístico (12.º ano)	2 (1,60%)
	Curso Profissional (técnico de gestão, animação sociocultural)	9 (7,20%)
	Animação sociocultural	1 (0,80%)
	Licenciatura em Arquitetura	2 (1,60%)
	Ciências da Educação	2 (1,60%)
Mestrado em Psicologia	1 (0,80%)	
	Outros	7 (5,60%)

Nota: n=frequência, %=percentagem

Cerca de 57% (73) dos futuros professores não têm qualquer experiência profissional na área da educação; dos que indicam ter experiência, apenas oito (6,3%) têm-na na atividade de explicador/a de matemática nos anos iniciais em centros de explicações (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização da experiência profissional dos participantes (n=125)

Experiência profissional	n (%)
Não tenho experiência de trabalho na área da educação	73 (58,40%)
Experiência noutra área relacionada com a educação	44 (35,20%)
Experiência como explicador/a de matemática dos anos iniciais num centro de explicações	8 (6,40%)

Nota: n=frequência; %=percentagem

Análise dos dados

Procedeu-se a uma análise de conteúdo das respostas aos itens 7 e 8, após o processo de limpeza dos dados, com o intento de identificar os aspetos mais valorizados pelos futuros professores relativamente ao ensino e à aprendizagem da matemática. A análise dos dados foi feita com base no livro de códigos utilizado no mais recente trabalho publicado pela equipa portuguesa do *The Third Wave Lab* (Silvestre et al., 2023), com uma ligeira adaptação feita à medida que foram analisados os dois itens do questionário dirigido aos potenciais futuros professores em que nos focamos nesta comunicação.

Assim, e à semelhança do que foi feito no trabalho com futuros professores de matemática do 3.º CEB e ensino secundário (Ferreira et al., 2024), incluíram-se alguns códigos abertos, como “aprender com os erros”, “pensamento crítico”, “pensamento flexível”, “inclusão” e “comunicação matemática”. A Tabela 3 apresenta os pares de valores que compõem o livro de códigos, bem como uma breve síntese do seu significado no ensino e aprendizagem da matemática.

Tabela 3. Quadro de valores sobre o ensino e a aprendizagem da matemática (adaptado de Kinone e Seah (2015), Silvestre et al. (2023, pp. 75-76))

Valores	Conteúdo	
1	Aptidão Motivação e dedicação	Valoriza o talento, aptidão, habilidade, capacidade no ensino e na aprendizagem da matemática. Valoriza o esforço, a dedicação e a motivação no ensino e na aprendizagem da matemática.
2	Bem-estar Arduidade	Valoriza situações de ambiente calmo, de bem-estar e gosto no ensino e na aprendizagem da matemática. Valoriza o comportamento disciplinado, a dificuldade e o ambiente de tensão no ensino e na aprendizagem da matemática.
3	Processo Produto	Valoriza a realização de processos no ensino e na aprendizagem da matemática. Valoriza a obtenção de produtos no ensino e na aprendizagem da matemática.
4	Aplicação de conhecimentos Cálculo	Valoriza a aplicação do conhecimento na resolução de exercícios e problemas no ensino e na aprendizagem da matemática. Valoriza o cálculo e a execução de algoritmos no ensino e na aprendizagem da matemática.
5	Factos matemáticos e abstração Matemática em contexto	Valoriza os factos matemáticos e a abstração no ensino e na aprendizagem da matemática. Valoriza o contexto do quotidiano ou mundo real no ensino e na aprendizagem da matemática.

6	Exposição	Valoriza a explicação por parte do professor no ensino e na aprendizagem da matemática.
	Exploração	Valoriza a exploração e a descoberta pelos próprios alunos, incluindo a colaboração, no ensino e na aprendizagem da matemática.
7	Memorização	Valoriza a memorização, o relembrar do conhecimento matemático tal como foi transmitido, no ensino e na aprendizagem da matemática.
	Construção	Valoriza a criação de ideias, de processos e produtos pelo aluno no ensino e na aprendizagem da matemática.
8	Recursos tecnológicos	Valoriza o uso de tecnologias no ensino e na aprendizagem da matemática.
	Recursos não tecnológicos	Valoriza o uso de recursos não tecnológicos no ensino e na aprendizagem da matemática.
9	Currículo e organização da escola	Valoriza aspetos relacionados com o currículo e com a organização da escola no ensino e na aprendizagem da matemática.
	Equipamento e condições físicas da escola	Valoriza aspetos relacionados com o equipamento e o espaço físico da escola no ensino e na aprendizagem da matemática.
10	Formação profissional do professor	Valoriza a formação inicial e a formação contínua do professor no ensino da matemática.
	Conhecimento e práticas do professor	Valoriza aspetos do conhecimento e das práticas do professor no ensino da matemática.

Apresentação de resultados

Nesta secção, apresentamos os resultados da análise dos dados. As percentagens são sempre relativas ao total de respostas válidas e não ao total de participantes no estudo. De notar que o número de respostas consideradas válidas não é o mesmo para os dois itens (335 para o item 7 e 288 para o item 8).

Os gráficos das Figuras 2 e 3 mostram que, ao contrário do que aconteceu com os resultados do estudo dos futuros professores de matemática do 3.º CEB e ensino secundário (Ferreira et al., 2024), estes estudantes do 1.º ano da LEB respondem de modo diferenciado quando se referem à aprendizagem ou ao ensino

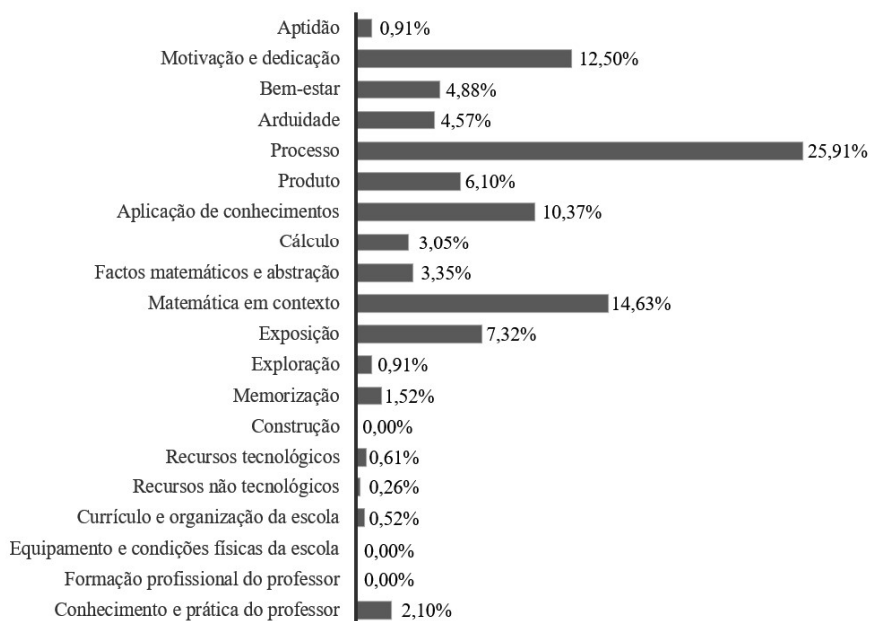


Figura 2. Percentagens da ocorrência de valores sobre a aprendizagem da matemática, manifestados pelos potenciais futuros professores inquiridos

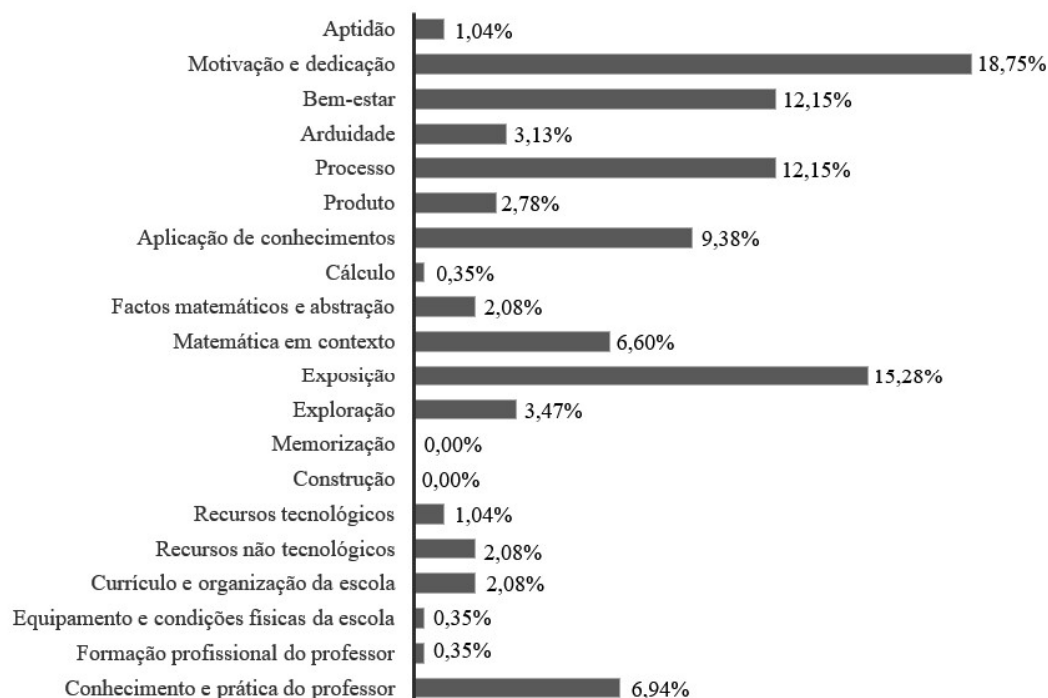


Figura 3. Percentagens da ocorrência de valores sobre o ensino da matemática, manifestados pelos potenciais futuros professores inquiridos

A partir dos gráficos das Figuras 2 e 3 é possível identificar os seis aspetos mais valorizados pelos estudantes tanto no ensino como na aprendizagem (Tabela 4). Destes, verificamos existirem quatro em comum, mas numa ordem bastante distinta.

Tabela 4. Valores mais referidos na aprendizagem e no ensino da matemática

Aprendizagem		Ensino	
Processo	85 (25,91%)	Motivação e dedicação	54 (18,75%)
Matemática em contexto	48 (14,63%)	Exposição	44 (15,28%)
Motivação e dedicação	41 (12,50%)	Processo	35 (12,15%)
Aplicação de conhecimentos	34 (10,37%)	Bem-estar	35 (12,15%)
Exposição	24 (7,32%)	Aplicação de conhecimentos	27 (9,38%)
Produto	20 (6,10%)	Conhecimento e prática do professor	20 (6,94%)

O *Processo* é o valor mais mencionado na aprendizagem, com 85 respostas (25,91%), já no ensino está na terceira posição, apenas com 35 respostas (12,15%). A *Motivação e dedicação* tem o maior número de respostas no ensino, 54 (18,75%), estando na aprendizagem no terceiro lugar com 41 respostas (12,50%). Ainda no ensino, a *Exposição* tem o segundo maior número de respostas (44 respostas, 15,28%), tendo na aprendizagem 24 respostas (7,32%), correspondentes à quinta posição. Já *Aplicação de conhecimentos* tem na aprendizagem 34 respostas (4.^a posição) e no ensino 27 respostas (5.^a posição). Ainda entre os seis mais valorizados estão a *Matemática em contexto* em segundo lugar na aprendizagem, com 48 respostas (14,63%), o *Bem estar* no ensino (4.^a posição), e o

Produto na aprendizagem (6.^a posição) e ainda o *Conhecimento e prática do professor* em 6.^o lugar no ensino com 20 respostas.

Numa tentativa de compreender melhor o porquê das prioridades estabelecidas pelos estudantes da LEB, analisámos os valores correspondentes aos três primeiros lugares na aprendizagem e no ensino, confrontando o que resultou num e no outro.

Relativamente ao *Processo* (Tabela 5 – 1.^a posição na aprendizagem) os três aspetos mais valorizadas coincidem na aprendizagem e no ensino, mas não pela mesma ordem, sendo o *Raciocínio* mais valorizado na aprendizagem e a *Compreensão* no ensino. Na aprendizagem, os três aspetos identificados foram, em primeiro lugar e destacado, o *Raciocínio* (55,30%), seguido pela *Compreensão* (31,76%) e pela *Resolução de problemas* (12,94%). De notar que a ideia de raciocínio muitas vezes explicitada é a de “raciocínio lógico”. No ensino, os mesmos três aspetos são também os priorizados, mas numa ordem diferente, aparecendo agora o *Raciocínio* na terceira posição a uma distância significativa da *Compreensão* (1.^a posição) e da *Resolução de problemas* (2.^a posição). Para além disso é ainda mencionado o *Pensamento crítico* em duas respostas.

Tabela 5. Aspetos do *Processo* na aprendizagem (1.^a posição) e no ensino (3.^a posição)

Aprendizagem		Ensino	
Raciocínio	47 (55,30%)	Resolução de problemas	12 (34,29%)
Compreensão	27 (31,76%)	Compreensão	11 (31,43%)
Resolução de problemas	11 (12,94%)	Raciocínio	10 (28,57%)
		Pensamento crítico	2 (5,71%)

Analisando agora a *Motivação e dedicação*, em primeira posição no ensino e terceira na aprendizagem, a Tabela 6 mostra-nos os aspetos mais valorizados pelos estudantes. Numa primeira análise, ressalta que as escolhas priorizadas pelos estudantes mostram uma maior dispersão quando comparado com o *Processo*, isto é, são indicados um maior número de aspetos. A *Dedicação* tem o maior número de respostas no ensino, enquanto na aprendizagem é a *Paciência*, mas com valores próximos da *Dedicação* e da *Motivação*. De notar que estes três aspetos ocupam os três primeiros lugares tanto na aprendizagem como no ensino e ainda que aspetos como *Motivação*, *Dedicação*, *Esclarecer dúvidas* ou *Vontade de aprender* tenham, na aprendizagem, todos o mesmo número de respostas.

Tabela 6. Aspetos da *Motivação e dedicação* na aprendizagem (3.^a posição) e no ensino (1.^a posição)

Aprendizagem		Ensino	
Paciência	6 (14,63%)	Dedicação	13 (24,07%)
Motivação	5 (12,20%)	Motivação	10 (18,52%)
Dedicação	5 (12,20%)	Paciência	8 (14,81%)
Esclarecer dúvidas	5 (12,20%)	Apresentar dúvidas	7 (12,96%)
Vontade de aprender	5 (12,20%)	Vontade de aprender	4 (7,40%)
Atenção	4 (9,26%)	Concentração	4 (7,40%)

Os dados analisados revelam que, mesmo na aprendizagem, os estudantes parecem estar a referir-se ao professor com expressões do tipo “cativar os alunos” ou “os alunos precisam de se sentir motivados para sentir gosto em aprender”.

A Tabela 7 mostra como os estudantes valorizam os diferentes aspetos relativos à *Matemática em contexto* que, na aprendizagem, aparece com o maior número de respostas a seguir ao *Processo*, mas, no ensino, ocupa a sexta posição. De realçar que, embora o número de respostas seja diferente, os aspetos mais valorizados nas quatro primeiras posições são os mesmos na aprendizagem e no ensino, aparecendo pela mesma ordem.

Tabela 7. Aspetos da *Matemática em contexto* na aprendizagem (2.^a posição) e no ensino (6.^a posição)

Aprendizagem		Ensino	
Aplicação à realidade	34 (70,83%)	Aplicação à realidade	13 (68,42%)
Usar a matemática	11 (22,92%)	Usar a matemática	3 (15,79%)
Útil no futuro	2 (4,16%)	Útil no futuro	3 (15,79%)
Valoriza a matemática	1 (2,09%)		

Na Tabela 8, referente à *Exposição*, os estudantes priorizaram tanto no ensino como na aprendizagem, o aspeto *Qualidade da explicação*, com uma percentagem superior a 80% em ambas. A *Qualidade da comunicação* (segunda posição) aparece com menor referência nos dois casos.

Tabela 8. Aspetos da *Exposição* na aprendizagem (5.^a posição) e no ensino (2.^a posição)

Aprendizagem		Ensino	
Qualidade da explicação	21 (87,49%)	Qualidade da explicação	37 (84,09%)
Qualidade da comunicação	1 (4,17%)	Qualidade da comunicação	4 (9,09%)
Organização da exposição	1 (4,17%)	O professor que explica bem	2 (4,55%)
O professor que explica bem	1 (4,17%)	Organização da exposição	1 (2,27%)

Estes dados colocam-nos algumas reflexões sobre o que estes estudantes valorizam no ensino e na aprendizagem. Relativamente à aprendizagem, parecem encará-la como algo em que se encontram ainda muito envolvidos e daí a valorização do *Raciocínio*, *Compreensão* e *Resolução de problemas*. Quando se referem ao ensino colocam em primeiro lugar a *Motivação e dedicação*, seguido da *Exposição* onde valorizam sobretudo a qualidade da explicação. Podemos conjecturar que os valores que atribuem ao ensino parecem estar relacionados com a sua experiência como sujeitos que foram ensinados e não com o seu futuro papel como professor que ainda está muito distante, dado que estão a iniciar a LEB.

Discussão e conclusão

Este estudo exploratório procurou identificar aspetos que estudantes da Licenciatura em Educação Básica consideram importantes no ensino e na aprendizagem da matemática. Os resultados evidenciam que estes estudantes, potenciais futuros professores que vão ensinar matemática, valorizam predominantemente o *Processo* na aprendizagem, com destaque para o *Raciocínio* e a *Compreensão*, embora o significado que atribuem ao raciocínio pareça ser bastante limitado. Este resultado acompanha o estudo de Ferreira et

al. (2024) com futuros professores do 3.º CEB e ensino secundário, bem como o estudo de Chia e Zhang (2023) realizado com professores, onde o *Processo* também é bastante valorizado.

Relativamente ao ensino, os participantes priorizam em primeiro lugar a *Motivação e dedicação*, como os professores do 7.º e 10.º anos do estudo de Silvestre et al. (2023). Como já referido, os futuros professores mesmo quando se referem à aprendizagem parecem estar-se a referir ao papel que atribuem ao professor para captar o interesse dos seus alunos. De notar que, ao contrário desse estudo, valores como currículo e organização da escola são muito pouco mencionados pelos participantes neste estudo, o que pode ser devido ao facto de serem estudantes do 1.º ano da LEB e, tal como no estudo de Hacıömeroğlu (2020), os seus valores serem marcados pela sua experiência como alunos do ensino não superior.

Dado que os valores priorizados pelos professores influenciam diretamente a sua prática profissional (Bishop et al., 2006; Hacıömeroğlu, 2020), os formadores devem conhecer e dar a conhecer os valores dos formandos e alinhar as suas práticas nesse sentido, discutindo a existência de valores que potenciam o ensino e a aprendizagem da Matemática. Ao criarem condições para que os futuros professores reflitam sobre os seus valores e os questionem, os formadores estão a contribuir para a formação de profissionais mais conscientes de um ensino da matemática que se destine a todos.

Como afirmado, trata-se de um estudo exploratório, que não é mais do que uma abordagem inicial ao tema com estudantes a frequentar o 1.º ano da LEB. Uma primeira limitação do estudo diz respeito ao facto de apenas estarmos a analisar respostas de futuros professores estudantes do 1.º ano da LEB de quatro instituições da região de Lisboa. A circunstância de os dados serem recolhidos através de um questionário, respondido pelos estudantes no seu telemóvel pessoal, constitui uma outra limitação do estudo que importa reconhecer e completar continuando este estudo com outros instrumentos de recolha de dados como entrevistas. Consideramos importante continuar a trabalhar o tema e propomo-nos voltar a inquirir estes estudantes no final da LEB.

Referências

- Akyildiz, P., Aktas, F. N., Dede, Y., & Hacıömeroğlu, G. (2021). Mathematics teachers' values about teaching mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 68, 100954.
- Andersson, A. (2011). "Curling Teacher" in mathematics education: Teacher identities and pedagogy development. *Mathematics Education Research Journal* 23(4), 437–454. doi:10.1007/s13394-011-0025-0
- Barkatsas, A., & Seah, W. T. (2015). Learners' preferred mathematical task types: The values perspective. In A. Bishop, H. Tan, & T. N. Barkatsas (Eds.), *Diversity in mathematics education: Towards inclusive practices* (pp. 63–79). Springer. https://doi.org/0.1007/978-3-319-05978-5_4
- 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., Gunstone, D., Clarke, B., & Corrigan, D. (2006). Values in mathematics and science education: Researchers' and teachers' views on the similarities and differences. *For the Learning of Mathematics*, 26(1), 7–11.
- Chia, H. M., & Zhang, Q. (2023). Comparing Malaysian secondary school teachers' and students' values in mathematics learning: A mixed method study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2023.2204103>

- Dede, Y. (2013). Examining the underlying values of Turkish and German mathematics teachers' decision making processes in group studies. *Kuram Ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 13, 690–706.
- Fan (范良火), L. (2021). Exploring issues about values in mathematics education. *ECNU Review of Education*, 4(2), 388–395. <https://doi.org/10.1177/20965311211016002>
- Ferreira, R. T., Silvestre, A. I., Jacinto, H., Serrazina, L., Martins, C., Santos, E., Castro, J., Pires, M. V., Amado, N., & Carreira, S. (2024). *Valores em Educação Matemática de futuros professores à entrada do Mestrado em Ensino de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário*. Comunicação apresentada no SIEM 2024, 17 e 18 julho. Associação de Professores de Matemática.
- Hacıömeroğlu, G. (2020). Mathematics education values portrayed by elementary student teachers. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 15(2), 259–270.
- Kim, H., Kim, W., & Lee, G. (2024). What do Korean students value in mathematics learning? Insights into mathematical well-being. In Y. Dede, G. Marschall, & P. Clarkson (Eds.), *Values and valuing in mathematics education* (pp. 211–236). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-9454-0_11
- 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 WIFIttoo developed by international comparative study The Third Wave. *Journal of JASME: Research in Mathematics Education*, 26(1), 43–58. https://doi.org/10.24529/jasme.26.1_43
- Osman, R. Ayub, H., Ilias, M. R., Badaruddin, Z., & Mazhaimi, M. I. C (2024). Mathematics values in classroom held by pre-service teachers. *Proceedings of the 29th National Symposium on Mathematical Sciences* (pp. 040003-1 – 040003-7). AIP Publishing.
- Peng, A., & Nyroos, M. (2012). Values in effective mathematics lessons in Sweden: What do they tell us? *The Mathematics Enthusiast*, 9(3), 409–430. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1252>
- Seah, W. T. (2008). Valuing values in mathematics education. In P. Clarkson, & N. Presmeg (Eds.), *Critical issues in mathematics education* (pp. 239–252). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09673-5_17
- 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. (2016) Values in the mathematics classroom: Supporting cognitive and affective pedagogical ideas. *Pedagogical Research*, 1(2), 53. doi: <http://dx.doi.org/10.20897/lectito.201653>
- Seah, W. T. (2018). Improving mathematics pedagogy through student/teacher valuing: Lesson from five continents. In G. Kaiser et al. (Eds.), *Invited Lectures from the 13th International Congress on Mathematics Education, Chapter 31* (pp. 561–580). ICME13 Monographs.
- Seah, W. T., & Andersson, A. (2015). Beyond cognition and affect: Valuing as a volitional variable in mathematics education. In A. Bishop, H. Tan, & T. Barkatsas (Eds.), *Diversity in mathematics education: Towards inclusive practices* (pp. 167–183). Springer.
- Silvestre, A. I., Jacinto, H., Serrazina, L., Amado, N., Carreira, S., Santos, E., Tomás Ferreira, R., Martins, C., Vara Pires, M., & Castro, J. (2023). Valores no ensino e na aprendizagem da

matemática: Os aspetos mais valorizados por professores portugueses. *Quadrante*, 32(2), 49–76. <https://doi.org/10.48489/quadrante.32632>

Yim, M., Cho, S., & Pang, J. (2020). Comparison of the mathematics educational values between pre-service and in-service elementary school teachers. *Communications of Mathematical Education*, 34(3), 277–297. <https://doi.org/10.7468/JKSMEE.2020.34.3.2>

Zhang, Q. (2019). Values in mathematics learning: Perspectives of Chinese mainland primary and secondary students. In P. Clarkson, W. Seah, & J. Pang (Eds.), *Values and valuing in mathematics education. ICME-13 Monographs* (pp. 185–196). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16892-6_13

Zhong, J., Seah, W. T., Cao, Y., & Zhang, Y. (2024). The role of teacher knowledge in fostering student fulfilment of values crucial for mathematical wellbeing. In Y. Dede, G. Marschall, & P. Clackson (Eds.), *Values and valuing in mathematics education: Moving forward into practice* (pp. 237–258). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-9454-0_12