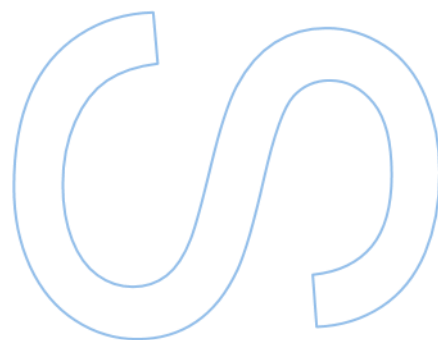
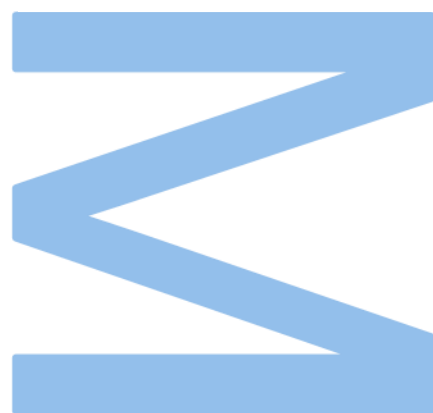


Valores sobre o ensino e a aprendizagem da matemática: Um estudo exploratório com alunos do 8.º e do 12.º anos de escolaridade

Pedro André Ferreira Nunes

Mestrado em Ensino da Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário
Unidade de Ensino das Ciências
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
2026



Valores sobre o ensino e a aprendizagem da matemática: Um estudo exploratório com alunos do 8.º e do 12.º anos de escolaridade

Pedro André Ferreira Nunes

Relatório de Estágio realizado no âmbito do Mestrado em Ensino da Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

Unidade de Ensino das Ciências
2026

Orientadora

Rosa Antónia de Oliveira Figueiredo Tomás Ferreira, Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

A todos os meus professores de matemática

Agradecimentos

Agradeço à minha orientadora, Professora Rosa Ferreira, por todo o apoio, disponibilidade e por me ter acompanhado com tanta dedicação ao longo deste ano. Agradeço também pela inspiração e exigência.

À orientadora cooperante e a toda a equipa da escola que me acolheu, um obrigado sincero pela forma como me receberam e por tudo o que me ensinaram na prática do dia a dia.

Um agradecimento muito especial aos alunos. Foram eles que fizeram este ano valer a pena. Pelas conversas, pelas gargalhadas, pelas perguntas inesperadas, pelo esforço que colocaram nas aulas e até pelas dificuldades que me desafiaram a ser melhor. Aprendi tanto com eles como eles aprenderam comigo. Obrigado por me terem feito gostar ainda mais de ensinar.

À minha família e amigos, por estarem sempre presentes e por nunca me terem deixado desistir. Principalmente a uma senhora muito baixinha que sempre esteve lá quando precisei.

A todos, um 'sigs'.

Resumo

O presente Relatório de Estágio, desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Iniciação à Prática Profissional – Prática de Ensino Supervisionada, incide sobre os valores em Educação Matemática. O estudo teve como objetivo identificar e analisar os aspetos que alunos de uma turma de 8.º ano e de uma turma de 12.º ano consideram mais importantes no ensino e na aprendizagem da matemática, comparando as prioridades dos dois níveis de escolaridade. Recorreu-se a um questionário online adaptado do instrumento internacional *What I Find Important (in my maths learning)* – WIFI, desenvolvido no âmbito do *The Third Wave Project*. Participaram 34 alunos (15 do 8.º ano e 19 do 12.º ano) de uma escola pública portuguesa, com análise de conteúdo qualitativa baseada no quadro de valores proposto por Kinone e Seah (2015).

Os resultados mostram que, no 8.º ano, a *Motivação e dedicação* é dominante nas três questões analisadas (71,4%, 45,2% e 57,1%), com intensidades diferentes. No 12.º ano, a *Aplicação de conhecimentos* supera a *Motivação e dedicação* nos valores sobre a aprendizagem (41,1% vs. 33,9%), revelando uma orientação instrumental. A *Arduidade*, presente no 8.º ano (16,7%), torna-se residual ou ausente no 12.º ano, enquanto os *Factos matemáticos e abstração* ganham expressividade sobretudo no secundário (10,7%), quase inexistentes no 8.º ano. O *Bem-estar*, o *Currículo e Organização da escola* e o *Conhecimento e práticas do professor* foram pouco valorizados em ambos os níveis, contrastando com estudos com professores portugueses. Para o valor mais mencionado em cada pergunta e ano, procedeu-se ainda a uma discriminação em subcategorias, revelando um perfil distinto entre níveis: no 8.º ano, a *Motivação e a dedicação* vivem-se sobretudo por comportamentos observáveis e supervisionados (atenção, cumprimento de tarefas) e no 12.º ano, por hábitos de trabalho autónomo e prática repetida de exercícios, associados aos exames nacionais.

Palavras-chave: Valores em Educação Matemática; Alunos; Aprendizagem; Ensino.

Abstract

This teaching report, developed within the scope of the Initiation to Professional Practice – Supervised Teaching Practice course, focuses on values in Mathematics Education. The study aimed to identify and analyse the aspects that students from an 8th grade class and a 12th grade class consider most important in the teaching and learning of mathematics, comparing the priorities of the two grade levels. An online questionnaire adapted from the international instrument What I Find Important (in my maths learning) – WIFI, developed within the scope of The Third Wave Project, was used. A total of 34 students (15 in the 8th grade and 19 in the 12th grade) from a Portuguese public school participated, with a qualitative content analysis based on the values list proposed by Kinone and Seah (2015).

The results show that, in the 8th grade, Motivation and dedication is dominant across the three questions analysed (71.4%, 45.2% and 57.1%), with different intensities. In the 12th grade, Application of knowledge surpasses Motivation and dedication in the values about learning (41.1% vs. 33.9%), revealing an instrumental orientation. Arduity, present in the 8th grade (16.7%), becomes residual or absent in the 12th grade, while Mathematical facts and abstraction gain expression especially in secondary education (10.7%), being almost non-existent in the 8th grade. Well-being, Curriculum and school organization, and Teacher knowledge and practices were little valued in both grade levels, contrasting with studies conducted with Portuguese teachers. For the most mentioned value in each question and grade level, discrimination into subcategories was also carried out, revealing a distinct profile between levels: in the 8th grade, motivation and dedication are manifested mainly through observable and supervised behaviours (attention, completion of tasks) and in the 12th grade, through autonomous work habits and repeated practice of exercises, associated with national examinations.

Keywords: Values in Mathematics Education; Students; Learning; Teaching.

Índice

Lista de Tabelas	vi
Lista de Figuras	vii
Lista de Abreviaturas	viii
Introdução.....	1
1. Valores em educação matemática	5
1.1. Investigação sobre valores em educação matemática.....	10
2. Metodologia de investigação.....	15
2.1. Participantes	15
2.2. Recolha de dados	17
2.3. Instrumento de análise dos dados	18
3. Apresentação dos resultados.....	24
3.1. Respostas do 8.º ano	25
3.2. Respostas do 12.º ano	30
4. Discussão	37
4.1. Análise das respostas dos alunos do 8.º ano	37
4.1.1. Valores sobre o sucesso dos colegas	37
4.1.2. Valores sobre a aprendizagem da matemática	39
4.1.3. Valores sobre o ensino da matemática	41
4.2. Análise das respostas dos alunos do 12.º ano	44
4.2.1. Valores sobre o sucesso dos colegas	44
4.2.2. Valores sobre a aprendizagem da matemática	46
4.2.3. Valores sobre o ensino da matemática	48
4.3. Comparação entre as respostas dos alunos do 8.º e do 12.º anos	49
4.3.1. Valores sobre o sucesso dos colegas	49
4.3.2. Valores sobre a aprendizagem da matemática	50
4.3.3. Valores sobre o ensino da matemática	51
5. Conclusões	53

5.1. Resposta às questões de investigação	56
5.2. Implicações na prática educativa e na formação de professores	58
Referências Bibliográficas	62
Anexos	67
Anexo 1 – Carta de consentimento informado para participação em investigação	67

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Caracterização dos participantes do 8.º ano (N=15)	16
Tabela 2 – Caracterização dos participantes do 12.º ano (N=19).....	17
Tabela 3 – Distribuição das respostas válidas e inválidas referentes às 3 perguntas abertas do questionário aplicado ao 8.º ano.....	24
Tabela 4 – Distribuição das respostas válidas e inválidas referentes às 3 perguntas abertas do questionário aplicado ao 12.º ano.....	24

Lista de Figuras

Figura 1 – O modelo do domínio afetivo (traduzido de Leder & Grootenboer, 2005, p. 2)	6
Figura 2 – Conação como ponte entre a cognição, o afeto e o comportamento (Seah, 2019, p. 102)	8
Figura 3 – Valores sobre o ensino e aprendizagem da matemática (adaptado de Kinone & Seah, 2015; Silvestre et al., 2023, pp. 75-76)	21
Figura 4 – Percentagem da ocorrência de valores sobre o sucesso na matemática manifestados pelos alunos do 8.º ano	25
Figura 5 – Discriminação do valor <i>Motivação e dedicação</i> nas respostas dos alunos do 8.º ano sobre o sucesso na matemática	26
Figura 6 – Percentagem da ocorrência de valores sobre a aprendizagem da matemática manifestados pelos alunos do 8.º ano	27
Figura 7 – Discriminação do valor <i>Motivação e dedicação</i> nas respostas dos alunos do 8.º ano sobre a aprendizagem da matemática	28
Figura 8 – Percentagem da ocorrência de valores sobre o ensino da matemática manifestados pelos alunos do 8.º ano	29
Figura 9 – Discriminação do valor <i>Motivação e dedicação</i> nas respostas dos alunos do 8.º ano sobre o ensino da matemática	30
Figura 10 – Percentagem da ocorrência de valores sobre o sucesso na matemática manifestados pelos alunos do 12.º ano	31
Figura 11 – Discriminação do valor <i>Motivação e dedicação</i> nas respostas dos alunos do 12.º ano sobre o sucesso na matemática	32
Figura 12 – Percentagem da ocorrência de valores sobre a aprendizagem da matemática manifestados pelos alunos do 12.º ano	33
Figura 13 – Discriminação do valor <i>Aplicação de conhecimentos</i> nas respostas dos alunos do 12.º ano sobre a aprendizagem da matemática	34
Figura 14 – Percentagem da ocorrência de valores sobre o ensino da matemática manifestados pelos alunos do 12.º ano	35
Figura 15 – Discriminação do valor <i>Motivação e dedicação</i> nas respostas dos alunos do 12.º ano sobre o ensino da matemática	36

Lista de Abreviaturas

APM	ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA
CAS	COMPUTER ALGEBRA SYSTEM
JEDI	JUSTIFYING, ESSAYING, DECLARING, IDENTIFYING
OCDE	ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO
PISA	PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT
VAMP	VALUES AND MATHEMATICS PROJECT
WIFI	WHAT I FIND IMPORTANT (IN MY MATHS LEARNING)

Introdução

A escolha do tema deste Relatório de Estágio surgiu da experiência vivida ao longo da minha Prática de Ensino Supervisionada no âmbito do Mestrado em Ensino da Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, nomeadamente da observação das diferentes formas como os alunos reagem à disciplina de matemática. Durante o estágio (designação frequentemente utilizada para a Prática de Ensino Supervisionada), foi possível constatar que muitos alunos, apesar de terem sucesso escolar, apresentavam desinteresse, pouca persistência e atitudes negativas face à matemática, o que condicionava o seu desempenho e a sua relação com a disciplina. Esta realidade despertou o interesse em compreender o que os alunos consideram verdadeiramente importante para aprender matemática, ou seja, quais os valores que orientam as suas escolhas e ações no contexto da sala de aula de matemática. Perceber quais são esses valores não é apenas um exercício académico. Enquanto futuro professor, esse conhecimento pode ser uma ferramenta prática para tomar decisões mais informadas sobre o que fazer em sala de aula, desde a escolha das tarefas até à forma como dou feedback ou como organizo o trabalho dos alunos. Se souber, por exemplo, que os alunos valorizam a aplicação prática dos conteúdos, posso privilegiar problemas contextualizados. Se valorizam o esforço, posso reforçar a importância da persistência e do estudo regular. Conhecer os valores dos alunos pode ajudar a alinhar as minhas práticas com aquilo que eles realmente consideram importante, tornando as aulas mais significativas e, espero, reduzindo o desinteresse observado durante o estágio.

Em Portugal, existem poucos trabalhos de investigação sobre a temática dos valores na educação matemática, a grande maioria deles versando os professores e não os alunos (e.g., Silvestre et al., 2023; Ferreira et al., 2024). Esta escassez de investigação é particularmente preocupante quando se considera o atual contexto curricular nacional. Portugal tem enfrentado desafios persistentes no ensino e na aprendizagem da matemática, visíveis nos resultados de avaliações internacionais e nacionais. Os dados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) 2022, da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), revelaram uma queda acentuada no desempenho dos alunos portugueses de 15 anos em matemática: a pontuação média desceu 21 pontos face a 2018, fixando-se nos 472 pontos, uma descida superior à registada, em média, na OCDE (15 pontos) e equivalente a cerca de um ano de aprendizagem (OCDE, 2023). Embora este resultado coloque Portugal em linha com a média da OCDE, cerca de 30% dos alunos portugueses não atingiram o

nível 2 de proficiência, o patamar considerado básico para interpretar e resolver matematicamente situações simples do quotidiano. Ou seja, quase um terço dos jovens não adquire as competências matemáticas fundamentais para participar ativamente na sociedade. No extremo oposto, apenas 7% dos alunos portugueses alcançaram os níveis mais elevados de proficiência (níveis 5 e 6), abaixo da média da OCDE (9%) e muito distante de sistemas educativos como o de Singapura, onde mais de 85% dos alunos atingem, pelo menos, o nível básico e 41% se situam nos níveis de topo. A estas dificuldades de desempenho acresce a dimensão afetiva: a relação dos alunos portugueses com a matemática é frequentemente marcada por insegurança e ansiedade face à disciplina, fatores que têm sido apontados como dos que mais condicionam o sucesso em matemática (Niss, 2018). Em resposta a este quadro, têm sido implementadas políticas educativas, como a revisão das Aprendizagens Essenciais, tanto para o ensino básico (Canavarro et al., 2021) como para o ensino secundário (Carvalho e Silva et al., 2023), que reforçam a importância da resolução de problemas, do raciocínio e da comunicação matemática. Contudo, estes documentos não abordam explicitamente a dimensão dos valores dos alunos. Falta, assim, investigação que permita compreender como os valores que os alunos atribuem ao ensino e à aprendizagem da matemática e os valores que estão nas orientações curriculares se alinham, ou não. É para este corpo de conhecimento, ainda em formação em Portugal, que o presente estudo pretende dar um contributo.

Internacionalmente, alguns estudos realizados sobretudo em contextos asiáticos têm documentado desfasamentos entre os valores dos alunos e os dos professores: os alunos tendem a valorizar aspetos como o esforço, a aplicação prática e a compreensão, nem sempre alinhados com as ênfases manifestadas pelos docentes (Chia & Zhang, 2023; Zhang et al., 2016). Contudo, em Portugal, este é um campo praticamente inexplorado, o que torna este estudo um contributo necessário. Compreender os valores dos alunos é fundamental para alinhar as práticas docentes com as suas expectativas e necessidades, bem como para promover um ambiente de aprendizagem mais significativo e motivador (Seah, 2019; Chia & Zhang, 2023).

Assim, o presente estudo tem como objetivo geral identificar e analisar os valores que alunos do 8.º e do 12.º ano atribuem ao ensino e à aprendizagem da matemática. A opção por estes dois níveis de escolaridade não foi aleatória. Durante a minha Prática de Ensino Supervisionada, lecionei turmas destes anos de escolaridade e decidi fazer o meu trabalho de investigação incidindo em ambas as turmas e não apenas numa delas. O 8.º ano representa, para muitos alunos, um momento de transição crítica no

percurso matemático. É nesse ano que se aprofundam a álgebra e a geometria dedutiva, exigindo, na minha perspetiva, um salto de abstração que muitos alunos consideram desafiante. Já o 12.º ano corresponde ao término do ensino secundário, que muitos alunos sentem e vivem como um ano de preparação intensiva para os exames nacionais de acesso ao ensino superior, onde a matemática é frequentemente disciplina de ingresso para cursos como engenharias, ciências, economia ou gestão. Os alunos confrontam-se com conceitos abstratos como limites e derivadas, e precisam de compreender a sua aplicação em contextos reais. Comparar os valores manifestados por estes dois grupos (alunos do 8.º ano e alunos do 12.º ano) permite, ainda que de forma exploratória, identificar semelhanças e diferenças entre as suas perspetivas, oferecendo uma visão mais abrangente do que aquela que seria possível estudando apenas um dos níveis de ensino. Ainda que este não seja um estudo longitudinal, e, portanto, não seja possível falar em evolução ou transformação dos valores ao longo do tempo, esta comparação entre dois momentos distintos da escolaridade pode fornecer informações sobre como as prioridades dos alunos se podem alterar à medida que avançam no percurso académico.

Assim, este estudo pretende descrever os aspetos mais valorizados pelos alunos de cada ano de escolaridade escolhido, comparar as prioridades dos alunos do 8.º ano com as dos alunos do 12.º ano, e relacionar os resultados obtidos com os estudos nacionais e internacionais existentes sobre valores em educação matemática. Para orientar a investigação, definiram-se as seguintes questões de investigação: 1) Que aspetos os alunos do 8.º ano consideram mais importantes no sucesso, ensino e na aprendizagem da matemática? 2) Que aspetos os alunos do 12.º ano consideram mais importantes no sucesso, ensino e na aprendizagem matemática? 3) Que diferenças e semelhanças se verificam entre os valores dos alunos do 8.º ano e os dos alunos do 12.º ano sobre o sucesso na matemática, o ensino e a aprendizagem da matemática? e 4) Em que medida os valores manifestados pelos alunos se alinham ou afastam dos valores dos professores e futuros professores reportados na literatura portuguesa?

O presente Relatório de Estágio encontra-se estruturado em cinco capítulos, para além desta introdução. No capítulo 1, apresenta-se o enquadramento teórico sobre valores em educação matemática, incluindo a sua definição, a distinção de crenças e atitudes, e considerações sobre os resultados de alguns estudos empíricos nacionais e internacionais. No capítulo 2, descrevem-se as opções metodológicas tomadas para este estudo, nomeadamente a caracterização dos participantes, o instrumento de recolha de dados e os procedimentos de análise. No capítulo 3, expõem-se os

resultados obtidos. No capítulo 4, discutem-se os mesmos à luz do instrumento de análise utilizado. Por fim, no capítulo 5, apresentam-se as conclusões finais, apontando-se limitações do estudo e implicações para a prática letiva, bem como sugestões para futuras investigações.

1. Valores em educação matemática

O estudo dos valores em contexto educativo tem vindo a conquistar um espaço relevante na investigação em Educação Matemática nas últimas décadas. Essa atenção crescente resulta do reconhecimento de que a aprendizagem vai muito além dos processos puramente cognitivos, envolvendo dimensões afetivas, sociais e culturais que frequentemente escapam às análises tradicionais. Alan Bishop (1988), com a sua obra *Mathematical Enculturation*, é reconhecido como o pioneiro neste campo, ao propor que a matemática não é uma disciplina neutra, mas sim uma construção cultural impregnada de valores. Desde então, outros autores têm aprofundado esta temática (Bishop & Seah, 2008; Jurdak, 1999; Seah, 2019), consolidando um corpo de conhecimento que reconhece a importância dos valores na aprendizagem e no ensino da matemática.

Mas, afinal, o que são valores? De acordo com Jurdak (1999), os valores representam aquilo que os indivíduos consideram importante, funcionando como princípios orientadores das suas escolhas e prioridades, especialmente quando procuram melhorar o seu desempenho ou atingir determinados objetivos. Na mesma linha, Bishop e Seah (2008) e Haste (2018) definem os valores como guias do comportamento humano, na medida em que moldam atitudes, decisões e ações consideradas desejáveis num dado contexto social ou cultural. Uma ideia fundamental é que os valores nunca surgem isolados: estão sempre associados a um indivíduo ou a uma comunidade e a um objeto, ideia ou comportamento específico (Corey & Ninomiya, 2019). Por outras palavras, quando se fala de valores, é necessário perguntar: quem valoriza? E o quê? No caso da matemática escolar, as atitudes, preferências e ações de alunos e professores refletem não apenas as suas convicções pessoais, mas também, de forma indireta, os valores mais amplos das sociedades em que se inserem (Seah & Andersson, 2015). Do ponto de vista do aluno, compreender aquilo que ele verdadeiramente valoriza na sua experiência com a matemática é um passo essencial para interpretar o seu nível de envolvimento, a sua motivação e, em última análise, o seu sucesso ou insucesso na disciplina.

Note-se que os valores não se reduzem a um conjunto uniforme. Pelo contrário, organizam-se em conjuntos inter-relacionados, por exemplo, valores relativos à tecnologia na educação, valores relativos à tecnologia na aula de matemática e valores relativos à tecnologia na sociedade, e a composição desses conjuntos pode variar conforme o domínio de aplicação (Bishop & Seah, 2008; Sagiv et al., 2017). Esta

característica é particularmente visível na educação matemática, onde cada escolha pedagógica, desde a seleção de tarefas até à forma de avaliação, é permeada por juízos de valor, ainda que muitos desses juízos permaneçam implícitos (Seah, 2019).

Para compreender verdadeiramente o que são os valores, é necessário distingui-los de outros conceitos afetivos próximos, como crenças, atitudes e emoções. As crenças são aquilo que o indivíduo considera verdadeiro ou falso, baseado em sensações, intuição, informação científica ou normas culturais (Goldin, 2002; Seah & Bishop, 2003). São relativamente estáveis e têm uma forte componente cognitiva. As atitudes, segundo McLeod (1992), são respostas afetivas de intensidade moderada e estabilidade razoável, que envolvem sentimentos positivos ou negativos, mas não se reduzem a eles. São, antes, predisposições para responder de forma favorável ou desfavorável a uma situação ou objeto. As emoções são estados afetivos mais intensos, de curta duração e reativos a situações específicas (Hannula, 2012). Os valores, por sua vez, são princípios que orientam escolhas e avaliações em direção a resultados considerados desejáveis (Grootenboer et al., 2008). Enquanto as crenças e atitudes podem coexistir sem implicar ação, os valores têm uma natureza conativa, ou seja, mobilizam o indivíduo para a ação.

Este conjunto de conceitos, crenças, atitudes, emoções e valores, é interdependente e frequentemente sobreposto (DeBellis & Goldin, 2006; Hannula, 2012). McLeod (1992) foi pioneiro ao propor um contínuo de estabilidade e cognição: num extremo, as crenças (mais estáveis e cognitivas). No outro, as emoções (mais instáveis e afetivas). Mais tarde, Leder e Grootenboer (2005) aperfeiçoaram esse modelo, colocando os valores numa posição de conexão entre crenças e atitudes (Figura 1). A figura 1, adaptada do modelo de Leder e Grootenboer, ilustra este espectro: à medida que nos movemos da esquerda para a direita, aumenta a afetividade e a intensidade, diminuindo a cognição e a estabilidade.

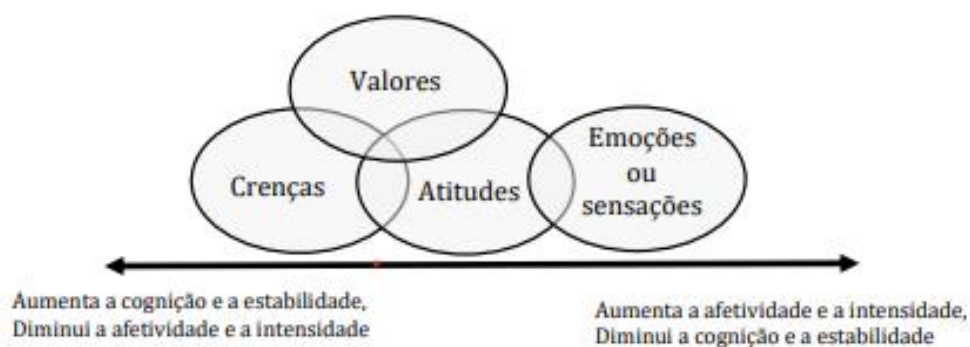


Figura 1. O modelo do domínio afetivo (traduzido de Leder e Grootenboer, 2005, p. 2)

Um exemplo ajuda a clarificar esta distinção. Um aluno pode acreditar que a memorização de fórmulas é fundamental para o sucesso nos momentos de avaliação sumativa (crença). No entanto, quando confrontado com um problema que exige uma fórmula de que não se lembra, prefere investir tempo a deduzi-la, recorrendo ao raciocínio, em vez de a aplicar de forma mecânica. Esta escolha evidencia o valor que efetivamente orienta a sua ação mesmo quando a crença inicial aponta para a memorização.

No âmbito dos valores sobre a matemática, Bishop (1988) identificou três pares complementares que caracterizam a matemática de matriz ocidental: racionalismo e objetivismo (ligados à forma como se constrói e valida o conhecimento), controlo e progresso (relacionados com a relação do indivíduo com o conhecimento matemático) e abertura e mistério (que dizem respeito à relação entre o conhecimento matemático e a sociedade). Estes pares não são dicotómicos, mas sim complementares. Ambos os valores de cada par coexistem e são necessários, embora possam ser enfatizados de forma desigual em diferentes contextos culturais ou curriculares (Bishop, 1988; Silvestre et al., 2023).

Nesse mesmo trabalho, Bishop foi além desta identificação, propondo uma conceptualização tripartida que ainda hoje é referência no campo. O autor distingue três dimensões de valores em educação matemática. A primeira diz respeito aos valores educacionais gerais, que refletem as finalidades mais amplas da escola numa determinada sociedade. Estes valores não são exclusivos da matemática, mas podem ser promovidos através do ensino da disciplina, nomeadamente na escolha de contextos para os problemas ou na gestão da participação dos alunos (Bishop & Seah, 2008). A segunda dimensão refere-se aos valores sobre a própria matemática, ou seja, à natureza da disciplina enquanto construção humana e cultural. A terceira dimensão diz respeito aos valores sobre a educação matemática, que se relacionam com as práticas e interações que ocorrem na sala de aula. São estes últimos, os valores sobre o ensino e a aprendizagem, que estarão no centro da presente investigação, uma vez que se referem diretamente ao que alunos e professores consideram importante na experiência matemática escolar.

Por sua vez, Seah (2019) avança ainda mais, defendendo que os valores funcionam como uma verdadeira variável conativa, isto é, regulam simultaneamente as dimensões cognitiva e afetiva, ligando-as à ação e à tomada de decisão (Figura 2).

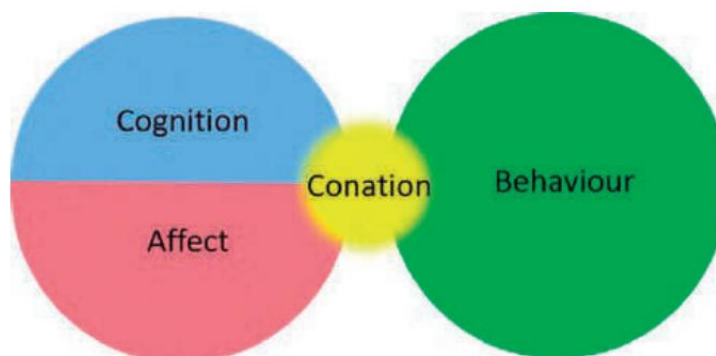


Figura 2. Conação como ponte entre a cognição, o afeto e o comportamento (Seah, 2019, p. 102)

Esta natureza conativa dos valores é um dos aspetos mais inovadores da investigação recente. De acordo com Seah (2019), a conação remete para a vontade, o desejo e a energia pessoal que direcionam o foco e mantêm o esforço persistente na realização de uma tarefa. Ao contrário das crenças, que podem ser verbalmente aceites sem se traduzirem em ações concretas, os valores manifestam-se em comportamentos observáveis e em escolhas efetivas (Clarkson et al., 1999). Um exemplo observado no estágio ilustra bem esta diferença: alguns alunos manifestavam, através de perguntas como "temos de saber isto de cor para o teste?" ou "o professor vai pedir a fórmula?", a crença de que a memorização de fórmulas é a chave para o sucesso. No entanto, a forma como atuavam na prática revelava outra coisa: procuravam compreender antes de decorar, evidenciando que o valor que efetivamente orienta a sua ação é a compreensão, mesmo quando a crença inicial aponta para a memorização.

Esta dimensão conativa distingue os valores de outros construtos afetivos, como as emoções (mais instáveis e reativas) ou as atitudes. Enquanto uma emoção pode surgir espontaneamente perante um desafio matemático (medo, entusiasmo), e uma atitude pode refletir uma tendência geral (por exemplo, uma predisposição para persistir ou, pelo contrário, para evitar tarefas matemáticas), os valores implicam um compromisso ativo e uma orientação para a ação que perdura no tempo. É por isso que Seah (2019) defende que os valores funcionam como uma verdadeira variável conativa (Figura 2). É

este "motor" interno que a conação descreve e que torna os valores centrais na regulação da aprendizagem matemática.

Um segundo exemplo, inspirado em situações observadas durante o estágio, ajuda a consolidar a distinção. Um aluno pode acreditar que o trabalho de grupo é útil (crença), mas, se valoriza a autonomia (valor), tenderá a preferir resolver problemas sozinho, mesmo quando o professor sugere trabalho colaborativo, sem que isto retire mérito ao trabalho individual, que tem também o seu lugar na aprendizagem. Cabe ao professor ajudar o aluno a reconhecer o valor do trabalho colaborativo em diferentes contextos, tal como é enfatizado nas orientações curriculares (Martins et al., 2017; Canavarro et al., 2021).

Um último exemplo é o dos alunos que acreditam que a matemática é útil para a vida (crença), mas não valorizam o esforço sistemático (valor): raramente estudam com regularidade, limitando-se a fazê-lo antes de momentos de avaliação sumativa, ainda que a crença seja positiva. Importa, contudo, distinguir este esforço sistemático e equilibrado daquilo que a literatura designa por arduidade: a crença de que o sucesso só é possível através de um esforço extremo, repetitivo e sacrificado. Enquanto o esforço com bom senso é desejável e promotor de autonomia, a exaltação da arduidade pode levar à desmotivação e ao esgotamento (Clarkson et al., 2010; Silvestre et al., 2023).

Estes exemplos mostram que, para compreender o comportamento dos alunos, não basta conhecer as suas crenças ou emoções. É necessário identificar o que eles efetivamente valorizam, pois é isso que determina as suas escolhas e ações, especialmente em situações de desafio ou frustração.

Clarkson, Bishop e Seah (2010) fornecem um exemplo que sintetiza bem esta distinção:

Nós podemos acreditar ser verdade que o uso de calculadoras gráficas ou CAS pelos alunos economiza tempo para que eles se envolvam em atividades matemáticas que requerem pensamento de ordem superior. O valor, por seu turno, é uma manifestação daquilo que nós valorizamos pessoalmente, quer seja a tecnologia, o pensamento de ordem superior ou a eficiência. Assim, a importância que colocamos nesses valores influencia e, reciprocamente, é influenciada pelas nossas crenças acerca do uso de calculadoras gráficas ou CAS pelos alunos. (p. 119)

Os valores dos alunos influenciam diretamente a sua vontade de persistir, de se envolver e de mobilizar recursos cognitivos para aprender matemática (Seah, 2019).

1.1. Investigação sobre valores em educação matemática

A investigação em educação matemática tem vindo a adotar, de forma crescente, a perspetiva de que os valores são adquiridos e transformados ao longo do tempo através de um processo que envolve múltiplas etapas. Krathwohl, Bloom e Masia (1964), na sua conhecida taxonomia dos objetivos educacionais para o domínio afetivo, descrevem esse processo como uma sequência que vai da receção (tomar consciência de um fenómeno), passando pela resposta (reagir a esse fenómeno), valorização (aceitar e comprometer-se com um valor), organização (integrar o valor num sistema pessoal) e, finalmente, caracterização (agir consistentemente de acordo com esse sistema de valores). Este modelo ajuda a compreender como os alunos, ao longo da sua escolaridade, podem internalizar determinados valores relativos à matemática, quer por exposição repetida a certas práticas de sala de aula, quer por reflexão consciente promovida pelo professor (Krathwohl et al., 1964).

Para compreender o estado atual da investigação sobre valores em educação matemática, é útil recuar às suas origens. Até meados da década de 1980, a matemática era amplamente considerada uma disciplina neutra, imune a influências culturais ou axiológicas. Esta visão, ainda hoje presente em alguns discursos públicos, decorria da perceção de que os factos matemáticos são universais, objetivos e imutáveis, alheios a juízos de valor (Bishop, 1991). Foi Alan Bishop, com a sua obra *Mathematical Enculturation* (1988) que desafiou esta perspetiva ao propor que a matemática é, antes de mais, uma construção cultural. O projeto VAMP (*Values and Mathematics Project*), que Bishop coordenou nos anos 90, envolveu professores numa reflexão sobre os valores que veiculam nas aulas intencionalmente ou não intencionalmente, revelando que muitos docentes não tinham consciência de serem agentes de valorização (Clarkson et al., 2000).

Entre 2000 e 2015, a investigação adensou-se. McLeod (1992) havia já situado os valores no domínio afetivo, distinguindo-os das crenças e das atitudes. Leder e Grootenboer (2005) refinaram este posicionamento, colocando os valores num contínuo entre o cognitivo e o afetivo, numa posição de conexão. A partir do início do século XXI, surgiram os primeiros estudos sistemáticos sobre os valores de professores e sobre os valores veiculados nos manuais escolares (Dede, 2006; Seah & Bishop, 2000). Um novo

impulso ocorreu com a criação do *The Third Wave Project* (também designado *Third Wave Lab*)¹, a partir de 2008, sob a liderança de Wee Tiong Seah (Seah & Wong, 2012). Este projeto internacional envolveu dezenas de países na aplicação de questionários comuns, como o WIFI, dirigido a alunos, e o WIFIttoo, dirigido a professores, revelando a diversidade de valores existentes em diferentes sistemas educativos (Zhang et al., 2016; Zhong et al., 2024).

Os valores não são universais. Pelo contrário, são profundamente moldados pelo contexto cultural, social e educativo em que os alunos e professores se inserem (Bishop, 1988; Seah & Andersson, 2015). Estudos comparativos internacionais têm revelado diferenças sistemáticas entre países e regiões. Por exemplo, Zhang et al. (2016) mostraram que os alunos da China continental, Hong Kong e Taiwan valorizavam fortemente o esforço e a aplicação prática na aprendizagem, mas davam também grande ênfase à memorização e aos factos matemáticos, o que pode refletir tradições educativas confucianas onde a repetição e o treino são valorizados como caminho para a maestria. Em contraste, alunos de países nórdicos, como a Suécia, tendem a valorizar mais a experimentação, o trabalho de grupo e a aprendizagem fora da sala de aula (Peng & Nyroos, 2012). Nos Estados Unidos, Matthews (2018) verificou que alunos negros e latinos valorizavam não só a prática da matemática, mas também a relação com o professor, aspeto menos mencionado em estudos asiáticos.

Estas diferenças não são meramente académicas. Têm implicações diretas para a prática letiva. Um professor que trabalha numa turma multicultural precisa de estar atento a possíveis desalinhamentos de valores entre alunos de diferentes origens ou *backgrounds* culturais. Reconhecer e respeitar estas diferenças é um passo importante para criar um ambiente de aprendizagem inclusivo (Seah & Andersson, 2015).

O estudo de Chia e Zhang (2023), realizado na Malásia com 53 professores de matemática e 354 alunos do ensino secundário, é um dos poucos que compara diretamente os valores dos dois grupos. Os professores diziam priorizar, no ensino, o processo em vez do produto, a arduidade em detrimento do bem-estar, o esforço em relação à aptidão, a aplicação em vez do cálculo, as ideias em vez dos factos, a exploração em vez da exposição e a memorização em vez da criação. Já os alunos tendiam a valorizar sobretudo o esforço, a aplicação prática e a compreensão, prioridades que nem sempre coincidiam com as ênfases manifestadas pelos docentes. Ao envolver ambas as populações no mesmo estudo, esta investigação documenta empiricamente o desalinhamento entre professores e alunos que outros trabalhos

¹<https://thirdwavelab.education.unimelb.edu.au>

apenas permitiam conjecturar por comparação indireta entre estudos distintos (e.g., Zhang et al., 2016). Por seu turno, Dede (2013) verificou diferenças entre professores alemães e turcos: os professores turcos davam mais ênfase ao esforço e à disciplina, enquanto os professores alemães valorizavam mais a compreensão e a autonomia dos alunos, sendo que estas diferenças também variavam consoante o nível de ensino lecionado. Já Peng e Nyroos (2012), num estudo na Suécia com professores do 7.º e 8.º anos, concluíram que estes valorizavam, no ensino, aspetos como a exposição, a interação entre alunos, uma atmosfera tranquila, a comunicação, o trabalho de grupo, a experimentação e a aprendizagem fora da sala de aula, o que contrasta com a orientação para o esforço e a disciplina observada em contextos asiáticos. Na Coreia do Sul, Yim et al. (2020) identificaram que a resolução de problemas era o valor mais importante para professores e futuros professores, seguido de representações, cálculo, aptidão e explicação, sugerindo uma preocupação com a compreensão e com a diversidade de representações matemáticas.

Em Portugal, a investigação sobre valores em educação matemática começou a dar os primeiros passos com a adesão da Associação de Professores de Matemática (APM) ao consórcio internacional *The Third Wave Lab*. Este movimento reuniu um conjunto de investigadores nacionais, de várias instituições e locais, que passaram a colaborar na adaptação e aplicação dos instrumentos do projeto. Até ao momento, os estudos publicados incidiram fundamentalmente sobre os valores dos professores, uma vez que a recolha de dados com alunos, embora já iniciada, ainda não foi divulgada. Silvestre et al. (2022) analisaram os aspetos que os professores do 7.º e 10.º anos valorizam na aprendizagem da matemática, tendo identificado como principais a motivação e dedicação, o bem-estar, e o currículo e organização da escola. Num estudo subsequente, Silvestre et al. (2023) alargaram essa análise, comparando os valores que os mesmos professores atribuem ao ensino e à aprendizagem, e confirmaram a centralidade da motivação e dedicação, do bem-estar e da organização curricular. Mais recentemente, Ferreira et al. (2024) estudaram os valores de futuros professores, concluindo que estes enfatizam o processo matemático, a compreensão e as suas próprias práticas e conhecimentos. Estes estudos, embora ainda escassos, mostram que a investigação nacional está em crescimento e que, tal como a literatura internacional sugere, os valores são moldados por contextos culturais, sociais e educativos específicos, o que se aplica naturalmente também aos alunos. O presente estudo procura expandir o conhecimento, concentrando-se na perspetiva dos alunos, até agora inexplorada em Portugal.

Para além dos valores diretamente relacionados com a matemática e com o seu ensino, a literatura tem destacado a importância dos valores educacionais gerais, como a justiça, a equidade, a solidariedade ou a responsabilidade social. Embora estes valores não sejam exclusivos da aula de matemática, podem e devem ser promovidos através desta disciplina, por exemplo, na escolha de contextos para os problemas (como consumo consciente ou sustentabilidade) ou na gestão da participação dos alunos (Bishop & Seah, 2008). A investigação sugere que uma abordagem que ignora estes valores educacionais gerais corre o risco de formar cidadãos tecnicamente competentes, mas eticamente pouco reflexivos (Seah, 2019).

A crescente atenção dada aos valores dos alunos insere-se num movimento mais amplo que reconhece a importância dos afetos na aprendizagem. A experiência de muitos alunos com a matemática está longe de ser neutra ou puramente cognitiva. Pelo contrário, é frequentemente uma experiência "quente" (Ginsburg & Asmussen, 1988; McLeod, 1992), carregada de sentimentos, motivações e crenças que condicionam profundamente a sua relação com a disciplina desde os primeiros anos de escolaridade. Foi neste contexto que surgiu o conceito de bem-estar matemático (Clarkson et al., 2010), que se refere à qualidade de vida do aluno na sua jornada de aprendizagem da matemática. Este bem-estar está intrinsecamente ligado aos valores. Um aluno que vê os seus valores (por exemplo, a necessidade de explorar e compreender, em vez de apenas memorizar) serem reconhecidos e alinhados com as práticas da sala de aula, tenderá a sentir um maior bem-estar e, conseqüentemente, ter um envolvimento mais profundo e positivo com a matemática (Clarkson et al., 2010).

Hill e Seah (2023) aprofundaram este conceito, definindo o bem-estar matemático como a concretização dos valores fundamentais do indivíduo, acompanhada por ações e sentimentos positivos no ensino ou na aprendizagem, resultantes das experiências e relações na sala de aula. Segundo os autores, o bem-estar não se limita à ausência de emoções negativas. Implica a presença ativa de condições que permitem ao aluno sentir-se competente, autónomo e valorizado.

A investigação tem mostrado uma relação direta entre o alinhamento de valores e o sucesso académico: alunos que percebem que os seus valores são respeitados e integrados nas práticas letivas estão mais envolvidos, têm melhores resultados académicos e menores taxas de abandono (Hill & Seah, 2023; Clarkson et al., 2010). Além disso, o bem-estar matemático está associado a uma maior persistência face às dificuldades e a uma relação mais positiva com a disciplina. Em suma, os resultados têm implicações diretas para os professores, que se alinharem as suas práticas com os

valores dos alunos, promovem o bem-estar matemático e criam condições para melhor aprendizagem.

Em síntese, compreender os valores dos alunos enquanto princípios que guiam as suas ações, escolhas e prioridades na aprendizagem da matemática é essencial. Não só para interpretar o insucesso e o sucesso, mas também para promover práticas de ensino mais conscientes, culturalmente sensíveis e capazes de formar cidadãos matematicamente competentes e emocionalmente realizados. A investigação, nomeadamente através de projetos como o WIFI, tem demonstrado que os valores dos alunos são diversos, influenciados pelo contexto onde estão integrados e exercem um papel conativo fundamental na sua motivação e persistência. Ignorar esta dimensão é deixar uma peça crucial do puzzle da aprendizagem por resolver.

2. Metodologia de investigação

A investigação assume natureza qualitativa, exploratória e interpretativa. Esta opção decorre do objetivo do estudo: compreender quais os valores que os alunos enfatizam sobre o sucesso na matemática, sobre a aprendizagem e sobre o ensino. Em vez de procurar medir uma variável isolada ou testar hipóteses causais, pretendeu-se interpretar significados produzidos pelos participantes nas suas próprias palavras e no contexto específico da Prática de Ensino Supervisionada. A investigação qualitativa é particularmente adequada quando se procura compreender como os participantes atribuem sentido às suas experiências e práticas. As frequências e percentagens apresentadas têm, neste enquadramento, uma função descritiva: tornam visível a relevância de cada valor para os alunos, sem suportar generalizações estatísticas.

2.1. Participantes

Participaram neste estudo um total de 34 alunos de uma escola pública, a frequentar o 8.º e o 12.º anos de escolaridade. A escolha destes dois níveis de ensino não foi aleatória: por um lado, correspondiam às turmas que lecionei durante a minha Prática de Ensino Supervisionada, o que tornou viável a recolha de dados. Por outro, permitiu captar perspetivas de alunos em diferentes fases do percurso escolar, oferecendo uma compreensão mais abrangente dos valores em educação matemática em momentos distintos da trajetória formativa dos alunos.

A turma do 8.º ano era composta por 15 alunos, com idades compreendidas entre os 13 e os 14 anos, sendo sete raparigas e oito rapazes. A maioria dos alunos era de nacionalidade portuguesa (86,7%), com dois alunos de nacionalidade brasileira (13,3%). Tratava-se de uma turma heterogénea quanto ao desempenho em matemática: alguns alunos revelavam bastante facilidade e empenho, enquanto outros manifestavam dificuldades significativas, especialmente em tópicos como a álgebra e a geometria. Durante as aulas, observei que os alunos mais participativos tendiam a valorizar a compreensão dos conceitos e a persistência na resolução de problemas, enquanto os que revelavam mais dificuldades mostravam, por vezes, desinteresse ou ansiedade face à disciplina. A relação entre os alunos era, de um modo geral, positiva, com um ambiente de sala de aula tranquilo, embora houvesse momentos em que a concentração se perdia facilmente. A maioria dos alunos pertencia a famílias de classe média ou média-baixa,

e alguns beneficiavam de acompanhamento familiar nos estudos, enquanto outros revelavam menor apoio em casa.

A turma do 12.º ano era composta por 19 alunos, com idades entre os 17 e os 19 anos, sendo 11 raparigas e oito rapazes. A maioria era de nacionalidade portuguesa (84,1%), havendo ainda três alunos de nacionalidade angolana, indiana e venezuelana (cada um com 5,3%). Esta turma era mais homogénea em termos de desempenho, com a maioria dos alunos a revelar um nível de proficiência razoável a bom em matemática. Contudo, há uma clara distinção entre os alunos que se preparavam intensivamente para os exames nacionais e aqueles que, embora acompanhassem as aulas, mostravam menos empenho no estudo autónomo. Como professor, percebi que a pressão dos exames de acesso ao ensino superior influenciava o comportamento dos alunos: muitos focavam-se exclusivamente em exercícios de exame e em técnicas de resolução rápida, em detrimento da compreensão concetual. A relação com os professores era, de modo geral, respeitosa, embora por vezes marcada por uma certa ansiedade e por questões frequentes sobre "o que vai sair no teste". Do ponto de vista socioeconómico, a turma era maioritariamente de classe média.

As tabelas 1 e 2 sintetizam a caracterização sociodemográfica dos participantes.

	Descrição	n (%)
Género	Feminino	7 (46,7%)
	Masculino	8 (53,3%)
Idade	13 anos	5 (33,3%)
	14 anos	10 (66,7%)
Nacionalidade	Portuguesa	13 (86,7%)
	Brasileira	2 (13,3%)

Tabela 1. Caracterização dos participantes do 8.º ano (N=15)

	Descrição	n (%)
Género	Feminino	11 (57,9%)
	Masculino	8 (42,1%)
Idade	17 anos	12 (63,2%)
	18 anos	5 (26,3%)
	19 anos	2 (10,5%)
Nacionalidade	Portuguesa	16 (84,1%)
	Angolana	1 (5,3%)
	Indiana	1 (5,3%)
	Venezuelana	1 (5,3%)

Tabela 2. Caracterização dos participantes do 12.º ano (N=19)

O presente estudo cumpriu os princípios éticos associados à investigação com participantes humanos. Foi solicitado consentimento informado aos encarregados de educação dos alunos menores de idade (Anexo 1) e assentimento aos próprios alunos, explicando-se os objetivos do estudo, o caráter voluntário da participação e a possibilidade de desistência sem penalização. Os questionários foram codificados numericamente e não foi registado qualquer dado que permitisse identificar os participantes. A relação pedagógica do investigador com as turmas exige ainda uma postura reflexiva: essa proximidade permite conhecer o ambiente em que as respostas foram produzidas, mas pode igualmente influenciar o modo como os alunos formulam aquilo que julgam ser esperado. Por essa razão, as observações de estágio são usadas na discussão como contexto interpretativo e não como prova dos valores dos alunos.

2.2. Recolha de dados

Os dados foram recolhidos através de um questionário online, aplicado aos alunos em contexto de sala de aula, durante o mês de fevereiro de 2026. Foi utilizada uma adaptação portuguesa do questionário internacional *What I Find Important (in my maths learning)* – WIFI, desenvolvido no âmbito do *The Third Wave Project* (Kinone et al., 2020). A tradução e adaptação para o contexto português estiveram a cargo da equipa da APM, que seguiu um processo de tradução reversa e de validação semântica para garantir a equivalência dos itens. Algumas perguntas sensíveis foram removidas para cumprir as normas do Ministério da Educação e o Regulamento Geral de Proteção de Dados da União Europeia.

O questionário inclui perguntas fechadas (escala de Likert de quatro níveis) e perguntas abertas. A utilização de uma escala de Likert de quatro níveis (sem opção neutra) teve como objetivo forçar os alunos a tomarem uma posição sobre cada afirmação, evitando respostas centradas. As perguntas fechadas abrangiam as dimensões do quadro de análise que será detalhado na secção 2.3.

Por razões de direitos de autor e de confidencialidade do instrumento, o questionário não é reproduzido na íntegra, mas descrevem-se seguidamente as três perguntas abertas que foram objeto de análise qualitativa no presente estudo. A primeira pergunta aberta solicitava aos alunos que pensassem num colega com sucesso na aprendizagem da matemática e identificassem três aspetos que, na sua opinião, contribuíam para esse sucesso, justificando cada um deles. A segunda pergunta pedia aos alunos que indicassem os três principais aspetos que, na sua perspetiva, contribuem para a sua própria aprendizagem da matemática, solicitando igualmente a justificação de cada aspeto. A terceira pergunta convidava os alunos a refletir sobre os seus atuais professores de matemática e a identificar os três aspetos que, na sua opinião, os professores consideram mais importantes no ensino da matemática, com a respetiva justificação. Estas três perguntas abertas permitiram captar, respetivamente, a perceção dos alunos sobre o sucesso dos pares, a sua perspetiva sobre os fatores que potencializavam a sua aprendizagem da matemática, e também do ensino da matemática, oferecendo assim uma visão multifacetada dos valores em educação matemática.

O questionário foi disponibilizado através de um link, acedido pelos alunos nos seus telemóveis, e o seu preenchimento teve uma duração de 20 a 25 minutos.

2.3. Instrumento de análise dos dados

Para operacionalizar a análise das respostas abertas, recorreu-se ao quadro de valores sobre o ensino e a aprendizagem da matemática proposto por Kinone e Seah (2015), que identifica pares complementares. O primeiro par é *Aptidão* e *Motivação e dedicação*, que distingue a crença na necessidade de talento inato à valorização da persistência e hábitos de estudo e/ou trabalho. O segundo par é *Bem-estar* e *Arduidade*, que distingue a importância do conforto emocional e da diversão à aceitação do sacrifício como parte da aprendizagem. O terceiro par é *Processo* e *Produto*, que distingue a valorização do raciocínio e do processo da obtenção da resposta correta. O quarto par é *Aplicação de conhecimentos* e *Cálculo*, que distingue a valorização da aplicação e mobilização do

conhecimento na resolução de exercícios e problemas da valorização da destreza de cálculo e da execução de algoritmos. O quinto par é *Factos matemáticos e abstração e Matemática em contexto*, que distingue a valorização dos factos, das regras, dos teoremas e da abstração matemática da valorização do contexto do quotidiano e do mundo real no ensino e na aprendizagem da matemática. O sexto par é *Exposição e Exploração*, que distingue a preferência por receber instrução direta do professor da oportunidade de descobrir e investigar por si próprio. O sétimo par é *Memorização e Construção*, que distingue o valor de reter informação à capacidade de gerar novas ideias e abordagens.

A investigação realizada no âmbito do projeto *The Third Wave Project* em Portugal (Silvestre et al., 2023; Ferreira et al., 2024) adicionou três pares com o objetivo de melhor captar aspetos estruturais e contextuais. O oitavo par é *Recursos tecnológicos e Recursos não tecnológicos*. O primeiro valor deste par refere-se ao uso de computadores, calculadoras gráficas, software educativo ou quadros interativos no ensino e na aprendizagem da matemática. O segundo valor valoriza os materiais manipuláveis, o material de desenho ou outros recursos físicos não digitais, como régua, compasso ou geoplano. O nono par é *Currículo e Organização da escola e equipamento e condições físicas da escola*. O primeiro valor abrange aspetos como os programas curriculares, a distribuição dos conteúdos ao longo do ano letivo, o número de alunos por turma e os horários. O segundo valor refere-se às condições materiais da escola, como a qualidade das salas de aula, a existência de laboratórios de matemática, o estado de conservação dos equipamentos ou a disponibilidade de materiais didáticos. O décimo e último par é *Formação profissional do professor e Conhecimento e práticas do professor*. O primeiro valor valoriza a formação inicial e contínua dos docentes, bem como a sua atualização científica e pedagógica. O segundo valor diz respeito ao conhecimento da matéria, à preparação das aulas, às metodologias de ensino utilizadas, à capacidade de gerir a sala de aula e à forma como o professor interage com os alunos e lhes dá feedback.

Estes pares não são dicotómicos ou mutuamente exclusivos, pois, como explicam Kinone et al. (2020), ambos os valores de um par podem ser considerados importantes, embora com intensidades diferentes. No par *Aptidão e Motivação e dedicação*, por exemplo, um aluno pode valorizar tanto a aptidão inata como o esforço, mas se priorizar o esforço, tenderá a persistir mais face às dificuldades, independentemente da sua perceção de aptidão. No par *Bem-estar e Arduidade*, um aluno pode apreciar um ambiente descontraído, mas se valorizar mais a arduidade, estará disposto a enfrentar

tarefas desafiantes mesmo que isso implique algum desconforto. No par *Processo e Produto*, um aluno pode reconhecer a importância de realizar corretamente as tarefas propostas, mas se valorizar mais o processo, dedicará tempo a compreender os raciocínios e as estratégias de resolução, em vez de se focar apenas no resultado. No par *Aplicação de conhecimentos e Cálculo*, um aluno pode ser rápido a fazer contas, mas se valorizar mais a aplicação, preferirá mobilizar o que sabe na resolução de exercícios e problemas, ainda que exijam mais tempo. No par *Factos matemáticos e abstração* e *Matemática em contexto*, um aluno pode valorizar as regras, os teoremas e o rigor abstrato, mas se valorizar mais a matemática em contexto, preferirá ver os conceitos ligados a situações do quotidiano e do mundo real. No par *Exposição e Exploração*, um aluno pode apreciar a explicação clara do professor, mas se valorizar mais a exploração, gostará de ter tempo para investigar e descobrir soluções por si próprio. No par *Memorização e Construção*, um aluno pode achar útil decorar fórmulas, mas se valorizar mais a criação, preferirá construir os seus próprios métodos e abordagens para resolver novos problemas. No par *Recursos tecnológicos e Recursos não tecnológicos*, um aluno pode reconhecer a utilidade das calculadoras ou dos computadores, mas se valorizar mais os recursos não tecnológicos, dará mais importância aos materiais manipuláveis, como régua, compasso ou geoplano. No par *Currículo e Organização da escola e equipamento e condições físicas da escola*, um aluno pode considerar relevante a organização do currículo, a distribuição dos conteúdos ou o número de alunos por turma, mas se valorizar mais as condições físicas, focar-se-á sobretudo na qualidade das salas de aula, na existência de laboratórios de matemática ou na disponibilidade de materiais didáticos. No par *Formação profissional do professor e Conhecimento e práticas do professor*, um aluno pode reconhecer que a formação inicial e contínua dos docentes é importante, mas se valorizar mais as práticas, focar-se-á na forma como o professor ensina, prepara as aulas, gere a sala de aula e interage com os alunos. A figura 3 sintetiza os dez pares de valores e os seus significados.

Valores	Conteúdo
1	Aptidão
	Valoriza o talento, aptidão, habilidade, capacidade no ensino e na aprendizagem da matemática.
2	Motivação e dedicação
	Valoriza o esforço, a dedicação e a motivação no ensino e na aprendizagem da matemática.
3	Bem-estar
	Valoriza situações de ambiente calmo, de bem-estar e gosto no ensino e na aprendizagem da matemática.
4	Arduidade
	Valoriza o comportamento disciplinado, a dificuldade e o ambiente de tensão no ensino e na aprendizagem da matemática.
5	Processo
	Valoriza a realização de processos no ensino e na aprendizagem da matemática.
6	Produto
	Valoriza a obtenção de produtos no ensino e na aprendizagem da matemática.
7	Aplicação de conhecimentos
	Valoriza a aplicação do conhecimento na resolução de exercícios e problemas no ensino e na aprendizagem da matemática.
8	Cálculo
	Valoriza o cálculo e a execução de algoritmos no ensino e na aprendizagem da matemática.
9	Factos matemáticos e abstração
	Valoriza os factos matemáticos e a abstração no ensino e na aprendizagem da matemática.
10	Matemática em contexto
	Valoriza o contexto do quotidiano ou mundo real no ensino e na aprendizagem da matemática.
11	Exposição
	Valoriza a explicação por parte do professor no ensino e na aprendizagem da matemática.
12	Exploração
	Valoriza a exploração e a descoberta pelos próprios alunos, incluindo a colaboração, no ensino e na aprendizagem da matemática.
13	Memorização
	Valoriza a memorização, o relembrar do conhecimento matemático tal como foi transmitido, no ensino e na aprendizagem da matemática.
14	Construção
	Valoriza a criação de ideias, de processos e produtos pelo aluno no ensino e na aprendizagem da matemática.
15	Recursos tecnológicos
	Valoriza o uso de tecnologias no ensino e na aprendizagem da matemática.
16	Recursos não tecnológicos
	Valoriza o uso de recursos não tecnológicos no ensino e na aprendizagem da matemática.
17	Currículo e organização da escola
	Valoriza aspetos relacionados com o currículo e com a organização da escola no ensino e na aprendizagem da matemática.
18	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.
19	Formação profissional do professor
	Valoriza a formação inicial e a formação contínua do professor no ensino da matemática.
20	Conhecimento e práticas do professor
	Valoriza aspetos do conhecimento e das práticas do professor no ensino da matemática.

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

A análise de conteúdo foi conduzida como um procedimento sistemático de organização e interpretação de comunicações escritas. O processo envolveu uma fase de pré-análise dos dados, a codificação das respostas e a interpretação dos padrões obtidos. O objetivo não foi reduzir as respostas a números, mas tornar explícito o caminho que liga as formulações dos alunos aos valores usados na análise.

A unidade de análise foi cada resposta individual a um dos três aspetos solicitados em cada uma das três perguntas. As respostas foram inicialmente lidas na íntegra e organizadas separadamente por ano de escolaridade e por pergunta. De seguida, cada resposta foi associada ao valor predominante do quadro de Kinone e Seah (2015), isto é, ao valor mais claramente evidenciado na respetiva justificação. Esta codificação é predominantemente dedutiva, porque parte de categorias teóricas previamente definidas.

Importa explicitar uma opção de codificação com consequências interpretativas: várias respostas mencionavam o professor, mas nem todas valorizavam o professor enquanto tal. Quando a figura do professor surgia instrumentalmente, como meio para concretizar outro valor (por exemplo, "fazer exercícios com a orientação do professor para conseguir aplicar a matéria"), a resposta foi codificada no valor que constituía o objeto da valorização. Neste exemplo, foi em *Aplicação de conhecimentos* e não em *Conhecimento e práticas do professor*. Esta última categoria foi reservada para as respostas em que o conhecimento, a preparação ou as práticas do docente eram, em si mesmos, o aspeto valorizado. Esta distinção significa que as percentagens reduzidas de *Conhecimento e práticas do professor* não devem ser lidas como ausência do professor nas respostas dos alunos, mas como ausência de respostas em que o professor fosse o objeto central da valorização.

Após a primeira codificação, foram calculadas frequências absolutas e percentagens relativas ao total de respostas válidas em cada grupo e pergunta. Estes valores servem para identificar padrões, não para realizar inferência estatística. Foram igualmente examinadas as categorias com ocorrência residual ou nula. A ausência de menções não significa que os alunos rejeitem esses valores, mas indica que não os mobilizaram espontaneamente ao responder à pergunta colocada.

Numa segunda etapa, analisaram-se com maior detalhe as respostas integradas no valor mais frequente em cada combinação de ano e pergunta. Nesta fase, as subcategorias emergiram do conteúdo das respostas (por exemplo, Atenção/Concentração, Hábitos de trabalho ou Empenho/Participação dentro de

Motivação e dedicação). Esta parte da análise é indutiva e exploratória. Os excertos apresentados nos capítulos seguintes foram selecionados por ilustrarem formulações recorrentes ou contrastantes, sendo sempre interpretados em conjunto com a distribuição global das categorias.

A qualidade interpretativa do estudo assenta na transparência do procedimento, na articulação entre categorias, percentagens e excertos, e numa reflexão explícita sobre a posição do investigador no contexto estudado. A codificação foi realizada por um único investigador, pelo que as interpretações, sobretudo as subcategorias emergentes, devem ser lidas com prudência. Esta limitação é retomada no capítulo das conclusões.

3. Apresentação dos resultados

Neste capítulo apresentam-se os resultados da análise dos dados, começando por referir que, do total de 306 respostas (provenientes de 34 inquiridos), não foram codificadas 13 respostas (nove relativas a alunos do 8.º ano e quatro relativas a alunos do 12.º ano), porque o conteúdo não era perceptível, sendo consideradas inválidas. De referir que um respondente, do 8.º ano, teve a totalidade de respostas às três questões inválidas. As tabelas 3 e 4 resumem o número de respostas válidas e inválidas em cada uma das três perguntas abertas que são objeto de análise neste trabalho, por ano de escolaridade (8.º e 12.º), respetivamente.

	1ª Pergunta (%)	2ª Pergunta (%)	3ª Pergunta (%)
Respostas válidas	42 (93,3%)	42 (93,3%)	42 (93,3%)
Respostas inválidas	3 (6,7%)	3 (6,7%)	3 (6,7%)
Total de respostas	45 (100%)	45 (100%)	45 (100%)

Tabela 3. Distribuição das respostas válidas e inválidas referentes às 3 perguntas abertas do questionário aplicado ao 8.º ano.

	1ª Pergunta (%)	2ª Pergunta (%)	3ª Pergunta (%)
Respostas válidas	55 (96,5%)	56 (98,2%)	56 (98,2%)
Respostas inválidas	2 (3,5%)	1 (1,8%)	1 (1,8%)
Total de respostas	57 (100%)	57 (100%)	57 (100%)

Tabela 4. Distribuição das respostas válidas e inválidas referentes às 3 perguntas abertas do questionário aplicado ao 12.º ano.

3.1. Respostas do 8.º ano

A Figura 4 apresenta a distribuição percentual dos valores mais mencionados pelos alunos do 8.º ano na Pergunta 1.



Figura 4. Percentagem da ocorrência de valores sobre o sucesso na matemática manifestados pelos alunos do 8.º ano.

Os dados mostram que a *Motivação e dedicação* é, de longe, o valor mais mencionado pelos alunos do 8.º ano quando pensam no sucesso dos colegas, com 71,4% das respostas. Este valor é seguido pela *Aplicação de conhecimentos* (14,3%), pela *Aptidão* (7,1%) e pelo *Processo* (4,8%). O *Bem-estar* surge com apenas 2,4% e o *Conhecimento e práticas do professor* com 0,8%. Todos os restantes valores tiveram 0% de ocorrências.

A Figura 5 apresenta a discriminação do valor *Motivação e dedicação* nas respostas dos alunos do 8.º ano à Pergunta 1.

Motivação e dedicação sobre o sucesso na matemática — 8.º ano

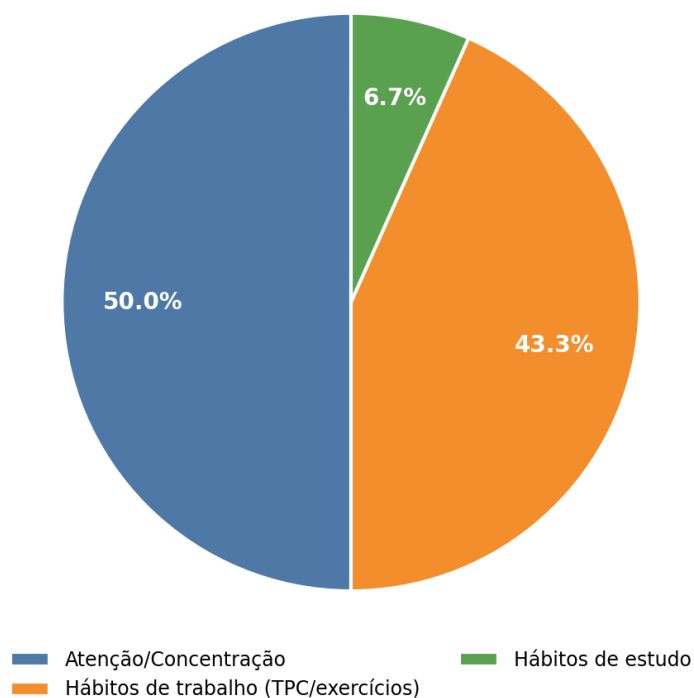


Figura 5. Discriminação do valor *Motivação e dedicação* nas respostas dos alunos do 8.º ano sobre o sucesso na matemática.

A discriminação do valor *Motivação e dedicação* mostra que os alunos do 8.º ano associam este valor a: estar atento nas aulas (50%), a Hábitos de trabalho, como fazer o TPC (43,3%), e a Hábitos de estudo, de forma residual (6,7%).

A Figura 6 apresenta a distribuição percentual dos valores mais mencionados pelo 8.º ano na Pergunta 2

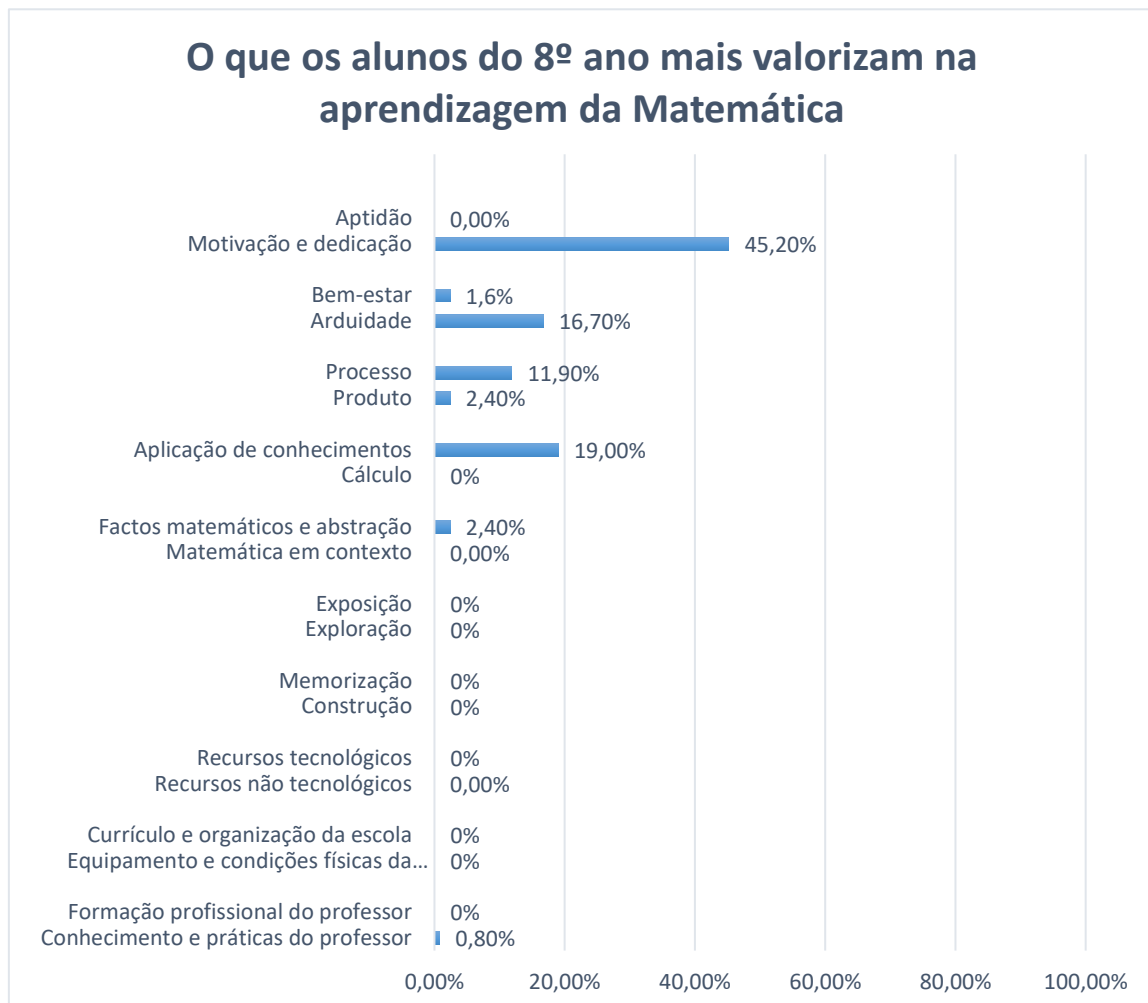


Figura 6. Percentagem da ocorrência de valores sobre a aprendizagem da matemática manifestados pelos alunos do 8.º ano.

Os dados mostram que a *Motivação e dedicação* é, também aqui, o valor mais mencionado, com 45,2% das respostas. O segundo valor mais mencionado é a *Aplicação de conhecimentos* (19%). A *Arduidade* surge com 16,7% , o *Processo* com 11,9%, o *Produto*, o *Bem-estar* e o *Conhecimento e práticas do professor* com 2,4% cada. O valor *Recursos não tecnológicos* não registou ocorrências.

A Figura 7 apresenta a discriminação do valor *Motivação e dedicação* nas respostas dos alunos do 8.º ano à Pergunta 2.

**Motivação e dedicação
sobre a aprendizagem da matemática — 8.º ano**

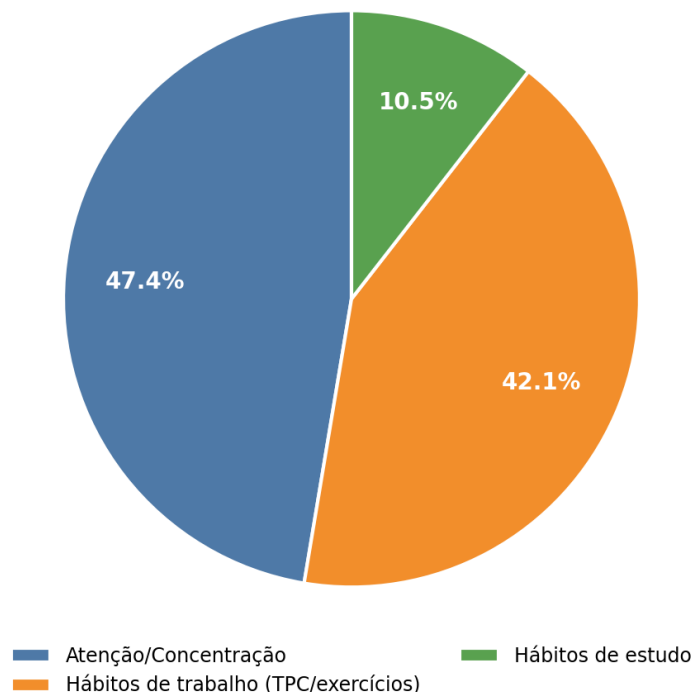


Figura 7. Discriminação do valor *Motivação e dedicação* nas respostas dos alunos do 8.º ano sobre a aprendizagem da matemática.

Em resposta à Pergunta 2, que pretende incidir sobre a aprendizagem, o peso da Atenção/Concentração continua elevado (47,4%). Observa-se ainda que os Hábitos de trabalho refletem 42,1% das respostas, e, por outro lado, os Hábitos de estudo autónomo representam 10,5% das mesmas.

A Figura 8 apresenta a distribuição percentual dos valores mais mencionados pelo 8.º ano na Pergunta 3.

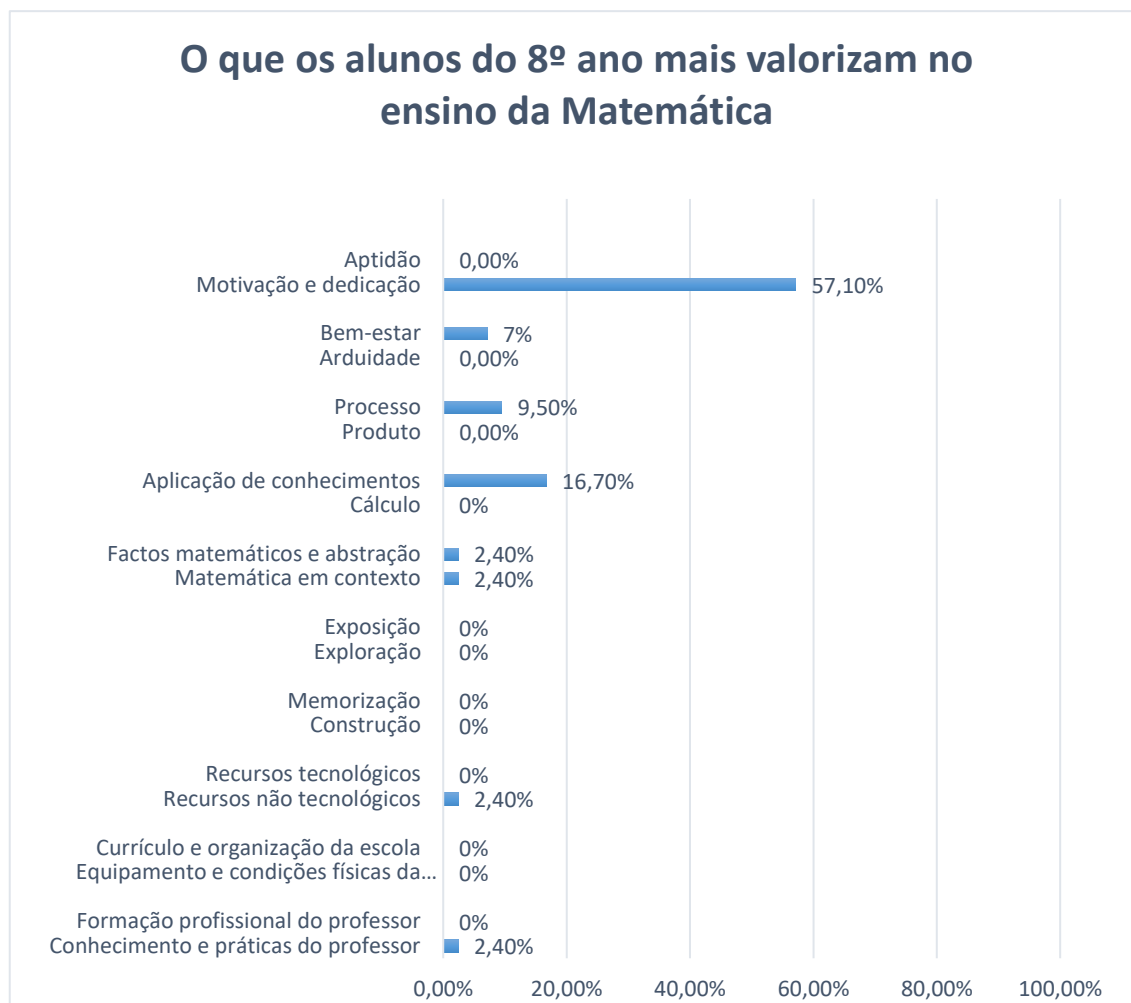


Figura 8. Percentagem da ocorrência de valores sobre o ensino da matemática manifestados pelos alunos do 8.º ano.

Os resultados mostram que a *Motivação e dedicação* é novamente o valor mais mencionado, com 57,1% das respostas. O segundo valor mais mencionado é a *Aplicação de conhecimentos* (16,7%), seguido do *Processo* (9,5%), do *Bem-estar* (7%) e de quatro valores com 2,4% cada: *Factos matemáticos e abstração*, *Matemática em contexto*, *Recursos não tecnológicos* e *Conhecimento e práticas do professor*.

A Figura 9 apresenta a discriminação do valor *Motivação e dedicação* nas respostas dos alunos do 8.º ano à Pergunta 3.

Motivação e dedicação sobre o ensino da matemática — 8.º ano

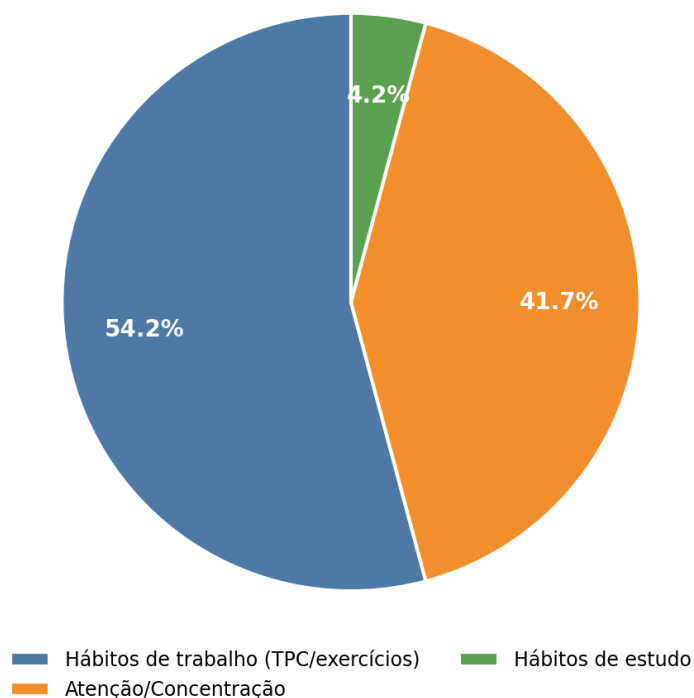


Figura 9. Discriminação do valor *Motivação e dedicação* nas respostas dos alunos do 8.º ano sobre o ensino da matemática.

Nos valores sobre o ensino, os Hábitos de trabalho (TPC, exercícios) tornam-se a subcategoria mais mencionada (54,2%), seguindo-se a Atenção/Concentração (41,7%). Finalmente, os hábitos de estudo representam apenas 4,2% das respostas dadas pelos alunos.

3.2. Respostas do 12.º ano

A Figura 10 apresenta a distribuição percentual dos valores mencionados pelos alunos do 12.º ano na Pergunta 1.



Figura 10. Percentagem da ocorrência de valores sobre o sucesso na matemática manifestados pelos alunos do 12.º ano.

Os resultados mostram que a *Motivação e dedicação* continua a ser o valor mais mencionado (47,3%). O segundo valor mais mencionado é a *Aplicação de conhecimentos* (21,8%), seguida da *Aptidão* (16,4%), do *Processo* (5,5%), dos *Factos matemáticos e abstração* (3,6%), da *Exposição* (1,8%), da *Arduidade* (1,8%) e do *Produto* (1,8%).

A Figura 11 apresenta a discriminação do valor *Motivação e dedicação* nas respostas dos alunos do 12.º ano à Pergunta 1.

Motivação e dedicação sobre o sucesso na matemática — 12.º ano

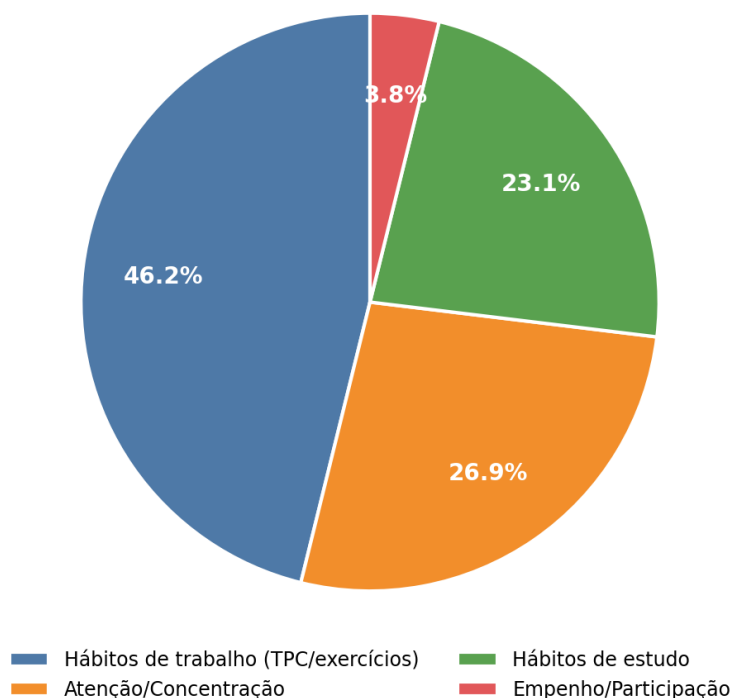


Figura 11. Discriminação do valor *Motivação e dedicação* nas respostas dos alunos do 12.º ano sobre o sucesso na matemática.

No 12.º ano, a subcategoria dominante da *Motivação e dedicação* passa a ser os Hábitos de trabalho, fazer exercícios, praticar (46,2%), seguida da Atenção/Concentração (26,9%) e dos Hábitos de estudo autónomo (23,1%), surgindo ainda uma referência residual ao Empenho/Participação (3,8%).

A Figura 12 apresenta a distribuição percentual dos valores mencionados pelos alunos do 12.º ano na Pergunta 2.

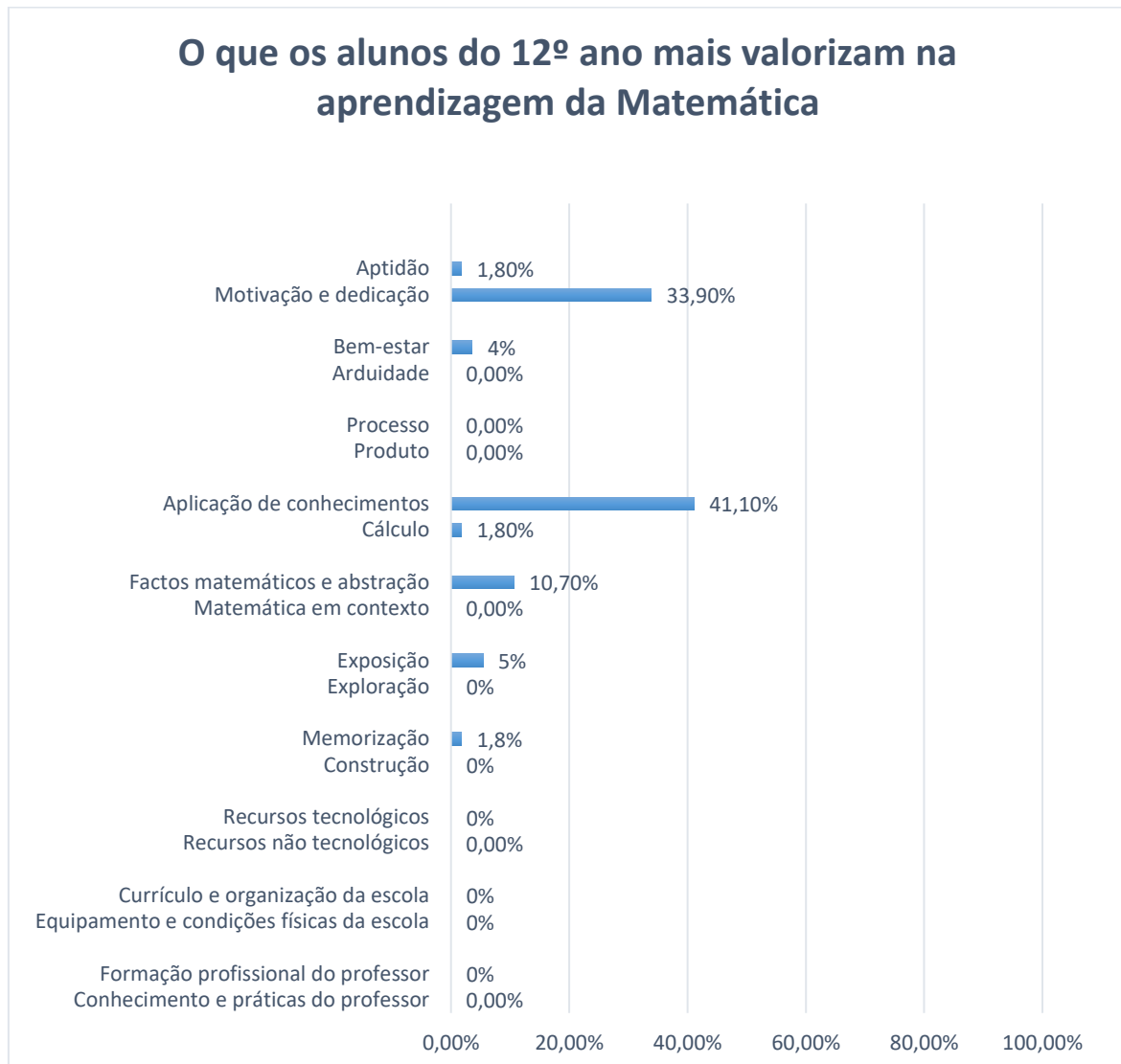


Figura 12. Percentagem da ocorrência de valores sobre a aprendizagem da matemática manifestados pelos alunos do 12.º ano.

Os dados revelam uma mudança significativa: a *Aplicação de conhecimentos* torna-se o valor mais mencionado, com 41,1% das respostas, superando a *Motivação e dedicação* (33,9%). Seguem-se os *Factos matemáticos e abstração* (10,7%), a *Exposição* (5%), o *Bem-estar* (4%), a *Memorização* (1,8%), a *Aptidão* (1,8%) e o *Cálculo* (1,8%).

A Figura 13 apresenta a discriminação do valor *Aplicação de conhecimentos* nas respostas dos alunos do 12.º ano à Pergunta 2.

Aplicação de conhecimentos sobre a aprendizagem da matemática — 12.º ano

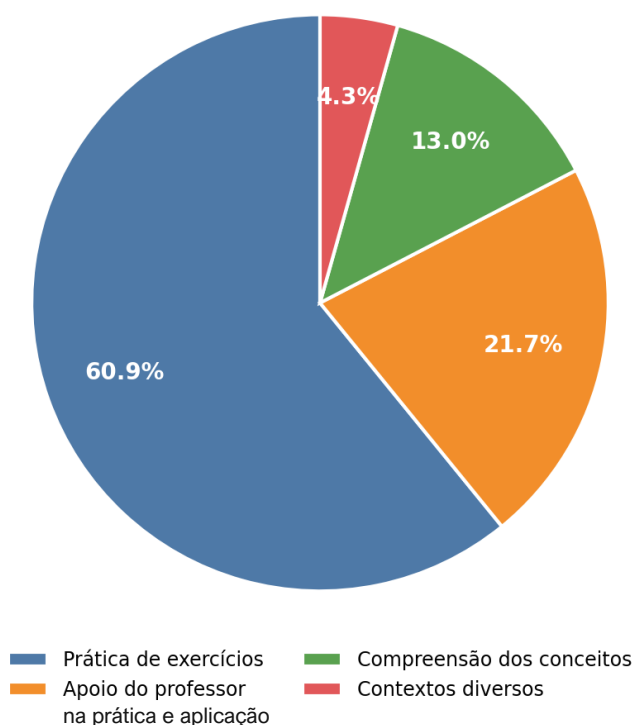


Figura 13. Discriminação do valor *Aplicação de conhecimentos* nas respostas dos alunos do 12.º ano sobre a aprendizagem da matemática.

Nesta pergunta destaca-se a *Aplicação de conhecimentos*, dividido nas subcategorias “Prática de exercícios”, “Apoio do professor na prática e aplicação”, “Compreensão dos conceitos”, “Contextos Diversos”. Estas subcategorias correspondem, respetivamente, a 60,9%, 21,7%, 13,0% e 4,3%, das respostas dos alunos

A Figura 14 apresenta a distribuição percentual dos valores mencionados pelos alunos do 12.º ano na Pergunta 3.

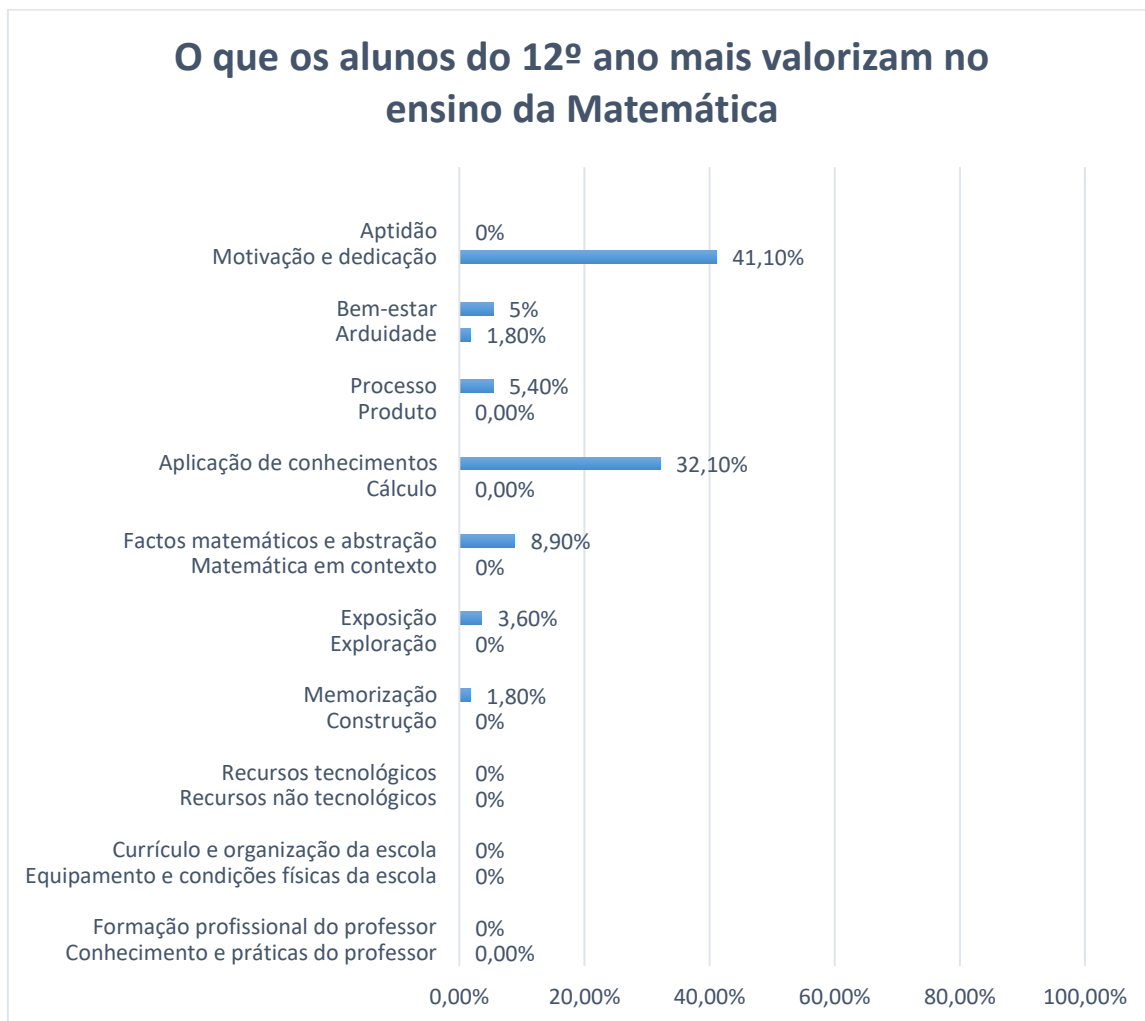


Figura 14. Percentagem da ocorrência de valores sobre o ensino da matemática manifestados pelos alunos do 12.º ano.

Os resultados mostram que a *Motivação e dedicação* é novamente o valor mais mencionado (41,1%), seguido da *Aplicação de conhecimentos* (32,1%), dos *Factos matemáticos e abstração* (8,9%), do *Processo* (5,4%), do *Bem-estar* (5%), da *Exposição* (3,6%), da *Arduidade* (1,8%) e da *Memorização* (1,8%).

A Figura 15 apresenta a discriminação do valor *Motivação e dedicação* nas respostas dos alunos do 12.º ano à Pergunta 3.

Motivação e dedicação sobre o ensino da matemática — 12.º ano

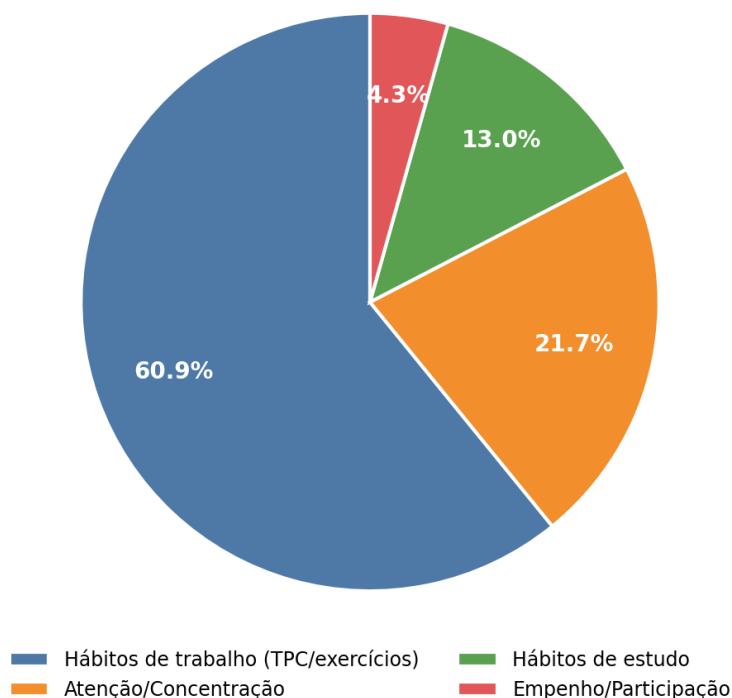


Figura 15. Discriminação do valor *Motivação e dedicação* nas respostas dos alunos do 12.º ano sobre o ensino da matemática.

Também nos valores sobre o ensino, os Hábitos de trabalho dominam a subcategorização (60,9%), seguidos da Atenção/Concentração (21,7%), dos Hábitos de estudo (13,0%) e, residualmente, do Empenho/Participação (4,3%).

4. Discussão

Os resultados apresentados no capítulo anterior revelam diferenças importantes entre as percepções dos alunos do 8.º e do 12.º ano, bem como entre as três perguntas que exploram os valores em educação matemática. A discussão que se segue está organizada de acordo com as três perguntas analisadas: o que valorizam no sucesso na matemática, o que valorizam na aprendizagem da matemática e o que valorizam no ensino da matemática, procurando analisar cada uma à luz da literatura e do contexto específico das duas turmas.

4.1. Análise das respostas dos alunos do 8.º ano

4.1.1. Valores sobre o sucesso dos colegas

Quando questionados sobre os aspetos que contribuem para o sucesso de um colega em matemática, os alunos do 8.º ano revelaram uma clara predominância da *Motivação e dedicação*, com 71,4% das respostas. Este dado sugere que, para estes alunos, o sucesso em matemática está fundamentalmente associado ao esforço, à persistência e ao empenho, ou seja, a fatores que estão sob controlo do próprio aluno e que podem ser desenvolvidos. Respostas como "Faz os trabalhos de casa todos os dias." ou "Não desiste quando os exercícios são difíceis" são representativas desta percepção. Este resultado está alinhado com a literatura que destaca a importância da motivação e do esforço na aprendizagem matemática (Niss, 2018; Roche et al., 2021). No entanto, é de notar que os alunos do 8.º ano, quando projetam o sucesso nos outros, valorizam o esforço de forma quase absoluta (71,4%), deixando muito pouco espaço para outros fatores.

A discriminação do valor *Motivação e dedicação* (Figura 5) mostra que, quando pensam no sucesso dos colegas, os alunos do 8.º ano associam a *Motivação e dedicação* sobretudo a comportamentos observáveis e imediatos: estar atento nas aulas (50,0% do valor) e cumprir tarefas e TPC (43,3%), com os hábitos de estudo autónomo a surgirem apenas residualmente (6,7%). Esta ênfase no comportamento visível é consistente com a natureza conativa dos valores descrita por Seah (2019): tratando-se de uma percepção sobre os colegas, e não sobre si próprios, os alunos tendem a inferir o valor a partir daquilo que conseguem observar diretamente, como a atenção e cumprimento de tarefas, mais do que a partir de processos internos como a

compreensão ou a autorregulação do estudo, que não são visíveis a partir de fora. Durante o estágio, esta leitura correspondeu ao que observei: os alunos identificavam os colegas com sucesso pelo comportamento em sala de aula (atenção, participação, TPC feito), raramente mencionando estratégias de estudo que não presenciavam.

A *Aplicação de conhecimentos* surge em segundo lugar, com 14,3%, o que indica que os alunos também reconhecem a importância de saber usar a matemática em contextos práticos, por exemplo, "Consegue aplicar o que aprende em problemas do dia a dia". Contudo, a percentagem deste valor é ainda muito inferior à atribuída à *Motivação e dedicação*, sugerindo que, nesta fase, a utilidade prática da matemática é secundária face ao esforço e à persistência.

A *Aptidão* (7,1%) aparece com uma percentagem baixa, o que é positivo: os alunos não atribuem o sucesso dos colegas a um talento inato. Este resultado vai ao encontro das orientações para uma mentalidade de crescimento (Dweck, 2006), onde o esforço e a persistência são mais valorizados do que a aptidão fixa. Contudo, a presença algo residual da *Aptidão* sugere que ainda há algum trabalho a fazer na desconstrução da ideia de que a matemática é só para alguns.

O *Processo* (4,8%) e o *Bem-estar* (2,4%) surgem com valores residuais. A reduzida expressividade do *Processo* pode indicar que, quando os alunos pensam no sucesso dos colegas, este não é associado à compreensão, ao raciocínio ou à resolução de problemas com a mesma intensidade com que é associado ao esforço e à aplicação. Esta interpretação sugere uma visão do sucesso em matemática ainda centrada em fatores como a persistência e a utilidade prática, em detrimento de uma valorização mais explícita do raciocínio.

Finalmente, o *Conhecimento e práticas do professor* (0,8%) e a ausência total de outros valores (*Arduidade*, *Produto*, *Cálculo*, *Exposição*, etc.) confirmam que, para os alunos do 8.º ano, o sucesso dos colegas é visto como um fenómeno essencialmente centrado no aluno, no seu esforço e na sua capacidade de aplicar, e não em fatores externos como o professor, o currículo ou os recursos.

Era uma turma heterogénea, alguns alunos tinham muita facilidade, outros manifestavam dificuldades reais. Esta diversidade fez-me notar que, para muitos deles, o sucesso dos colegas com melhores resultados era frequentemente atribuído ao esforço e à dedicação. A forte valorização da *Motivação e dedicação* (71,4%) faz sentido neste contexto: numa turma onde as diferenças de desempenho são visíveis, atribuir o

sucesso ao esforço (algo controlável) é mais confortável do que o atribuir a um talento inato (algo que não se controla).

4.1.2. Valores sobre a aprendizagem da matemática

Quando questionados sobre os aspetos que contribuem para a aprendizagem da matemática, os alunos do 8.º ano revelaram um padrão distinto do observado na Pergunta 1. Embora a *Motivação e dedicação* continue a ser o valor mais mencionado (45,2%), a sua expressividade é significativamente inferior à registada quando os alunos pensam no sucesso dos colegas (71,4%). Esta diferença sugere que os alunos, quando falam de si próprios, adotam uma perspetiva mais diversificada e menos centrada exclusivamente no esforço.

Na discriminação do valor *Motivação e dedicação* (Figura 7), quando a pergunta passa a incidir sobre a aprendizagem, o peso da Atenção/Concentração mantém-se elevado (47,4%), mas os Hábitos de trabalho como fazer TPC e exercícios ganham também grande expressão (42,1%), enquanto os Hábitos de estudo autónomo continuam residuais (10,5%). Este padrão sugere que, nesta fase da escolaridade, a *Motivação e dedicação* são vividas sobretudo através de comportamentos estruturados e supervisionados pela escola, estar atento, cumprir tarefas, mais do que através de uma disciplina de estudo autónoma. Uma autonomia que, como observei no estágio, ainda estava em construção nestes alunos: muitos só estudavam de forma sistemática quando a tarefa era explicitamente pedida pela professora.

O segundo valor mais mencionado é a *Aplicação de conhecimentos* (19,0%), com uma expressividade superior à registada na Pergunta 1 (14,3%). Este aumento indica que, quando pensam na sua própria aprendizagem, os alunos atribuem à utilidade prática da matemática um peso maior do que aquele que lhe reconhecem no sucesso dos colegas. Uma interpretação possível é que a aplicação é, para estes alunos, uma experiência vivida na primeira pessoa: é ao resolverem problemas contextualizados que sentem que estão, de facto, a aprender, ao passo que, ao observarem os colegas, veem sobretudo o esforço e não o uso que estes fazem do conhecimento. Este resultado é consistente com as atuais orientações curriculares para o ensino básico, que enfatizam a resolução de problemas em contextos do quotidiano (Canavarro et al., 2021), e antecipa, ainda que de forma incipiente, a orientação instrumental que se tornará dominante no 12.º ano.

O terceiro valor mais mencionado é a *Arduidade* (16,7%), que valoriza o trabalho árduo, a disciplina e a aceitação do esforço como parte da aprendizagem. Este dado é particularmente relevante porque, na Pergunta 1, a *Arduidade* tinha 0%, ou seja, os alunos reconhecem a importância do trabalho custoso, mas não o associam ao sucesso dos colegas. Uma interpretação possível é que os alunos do 8.º ano, na sua experiência quotidiana, sentem que aprender exige um trabalho custoso e, por vezes, repetitivo, talvez porque, nesta fase, ainda estão a consolidar hábitos de estudo e reconhecem que o esforço regular é necessário para ultrapassar as dificuldades (Niss, 2018). No entanto, quando projetam o sucesso nos outros, preferem atribuí-lo a fatores mais nobres, como a motivação e a dedicação, em vez de ao trabalho árduo ou ao treino repetitivo. Este fenómeno pode refletir uma certa idealização do sucesso dos pares, onde o esforço sacrificado é visto como menos meritório.

O *Processo* (11,9%) surge em quarto lugar, com uma expressividade superior à registada na Pergunta 1 (4,8%). Isto indica que os alunos valorizam, na sua própria experiência, a compreensão, o raciocínio e a resolução de problemas, aspetos que, curiosamente, não associam ao sucesso dos colegas. Respostas como "Para mim, o mais importante é perceber o porquê das coisas, não só chegar ao resultado" ou "Gosto quando consigo seguir um raciocínio e explicá-lo aos outros" são exemplos de justificações associadas a este valor. Esta diferença sugere que os alunos têm uma perceção mais rica e complexa da sua própria aprendizagem do que a dos outros, valorizando não apenas o esforço, mas também a aplicação, a compreensão e o raciocínio.

O *Produto*, o *Bem-estar* e *Conhecimento e práticas do professor* surgem com valores residuais. A presença residual do *Conhecimento e práticas do professor* confirma a tendência já observada na Pergunta 1: o professor raramente surge como objeto central de valorização nas respostas destes alunos, ainda que possa estar presente de forma indireta noutras categorias.

Comparando a Pergunta 2 com a Pergunta 1, observa-se uma diferença fundamental: quando falam de si próprios, os alunos do 8.º ano atribuem menos peso à motivação e distribuem essa diferença por três valores, a aplicação prática dos conhecimentos, o trabalho árduo (*Arduidade*) e o processo. Esta diversificação pode ser interpretada como um sinal de que os alunos têm uma visão mais realista e menos idealizada da sua própria aprendizagem, reconhecendo que aprender matemática exige não apenas motivação, mas também a capacidade de usar o que se sabe, esforço sistemático e

compreensão. Por outro lado, quando projetam o sucesso nos outros, tendem a simplificar a narrativa, focando-se quase exclusivamente no esforço e na dedicação.

Esta discrepância entre a percepção do sucesso próprio e do sucesso dos outros é um aspeto que merece reflexão, pois sugere que os alunos podem não estar conscientes de que os seus próprios processos de aprendizagem, incluindo a aplicação e a compreensão, são tão importantes quanto o esforço que os colegas demonstram. Para os professores, esta diferença pode ser um ponto de partida para discussões em sala de aula sobre o que realmente significa ter sucesso em matemática, ajudando os alunos a reconhecer e valorizar os processos que já utilizam na sua própria aprendizagem.

Estes resultados fazem sentido quando os relaciono com a experiência que tive na turma do 8.º ano. Durante as aulas, era frequente ver alguns alunos a esforçarem-se muito para acompanhar, especialmente quando surgiam novos conteúdos. A ansiedade era visível em alguns, que perguntavam repetidamente se estavam a fazer bem. A presença da *Arduidade* (16,7%) reflete essa vivência: eles reconhecem que aprender exige um esforço custoso e repetitivo. A expressão da *Aplicação de conhecimentos* (19,0%) também encontra eco no que observei: as tarefas contextualizadas propostas pela professora orientadora cooperante eram, em geral, as que mais envolviam a turma, e vários alunos manifestavam maior interesse quando percebiam para que servia o que estavam a aprender. Já a presença do *Processo* (11,9%) parece-me ligada à forma como alguns alunos mais participativos se envolviam nas aulas: eram aqueles que, durante as discussões, mostravam preocupação em compreender os raciocínios e não apenas em chegar ao resultado.

4.1.3. Valores sobre o ensino da matemática

Quando questionados sobre os aspetos que, na sua opinião, os professores consideram mais importantes no ensino da matemática, os alunos do 8.º ano revelaram um padrão que, embora próximo do observado na Pergunta 2, apresenta algumas diferenças. A *Motivação e dedicação* é novamente o valor mais mencionado, com 57,1% das respostas, um valor superior ao registado nos valores sobre a aprendizagem da matemática (45,2%) e inferior ao registado nos valores do sucesso dos colegas (71,4%).

Este resultado sugere que os alunos do 8.º ano percebem que os professores valorizam o esforço, a persistência e o empenho dos alunos, mas em menor grau do que eles próprios valorizam nos colegas. Respostas como "O professor quer que a

gente se esforce e não desista" ou "Ela diz sempre que o mais importante é tentar e não desistir" ilustram esta perceção. A diferença entre a perceção do que os professores valorizam no ensino (57,1%) e o que os alunos valorizam na sua aprendizagem (45,2%) pode indicar que os alunos veem os professores como agentes que reforçam a importância do esforço, talvez porque, na prática letiva, os professores valorizam e recompensam a persistência e a dedicação.

A *Aplicação de conhecimentos* surge como o segundo valor mais mencionado (16,7%), o que está alinhado com os resultados da Pergunta 2, onde este valor ocupou também a segunda posição, com uma expressividade ligeiramente superior (19,0%). Isto sugere que os alunos reconhecem que os professores dão importância à utilização prática dos conteúdos, ainda que a valorizem um pouco mais na sua própria aprendizagem do que aquilo que percebem no ensino. Um aluno escreveu: "A professora gosta que a gente consiga usar a matemática em coisas da vida real, não só em exercícios do livro". Este reconhecimento é consistente com as orientações curriculares atuais (Canavarro et al., 2021; Carvalho e Silva et al., 2023), que enfatizam a resolução de tarefas em contexto de quotidiano.

O *Processo* (9,5%), o *Bem-estar* (7%) e valores residuais como *Factos matemáticos e abstração* (2,4%), *Matemática em contexto* (2,4%), *Recursos não tecnológicos* (2,4%) e *Conhecimento e práticas do professor* (2,4%) surgem com percentagens baixas. A presença do *Bem-estar* (7%) é ligeiramente superior à registada na Pergunta 2 (2%), o que pode indicar que os alunos percebem que os professores valorizam um ambiente de sala de aula tranquilo e uma relação positiva com os alunos. Um aluno comentou: "O professor preocupa-se que estejamos bem e que não haja stress na aula". No entanto, este valor permanece residual, sugerindo que os alunos não veem o bem-estar como uma prioridade central dos professores. A presença de *Factos matemáticos e abstração* (2,4%) e *Matemática em contexto* (2,4%) sugere que alguns alunos reconhecem que os professores valorizam tanto o conhecimento abstrato como a sua ligação a situações reais.

Comparando as respostas das Perguntas 2 e 3, observa-se que os alunos do 8.º ano percebem que os professores valorizam a *Motivação e dedicação* em maior grau do que eles próprios (57,1% vs. 45,2%), ao passo que, na *Aplicação de conhecimentos*, sucede o inverso, ainda que com uma diferença ligeira (16,7% vs. 19,0%). Este desalinhamento sugere que os alunos podem sentir que os professores dão mais ênfase ao esforço do que eles próprios consideram importante, enquanto a utilidade prática dos conteúdos pesa um pouco mais na sua perspetiva do que aquilo que julgam ser

prioridade do professor. Isto pode influenciar a forma como os alunos se envolvem nas aulas: se sentem que o professor valoriza sobretudo o esforço, podem orientar o seu comportamento nesse sentido, mesmo que, pessoalmente, valorizem outros aspetos como a aplicação, o processo ou a compreensão.

Um aspeto a notar é que, nas três perguntas, para os alunos do 8.º ano, a *Motivação e dedicação* é sempre o valor mais mencionado, mas com intensidades diferentes: 71,4% nos valores do sucesso dos colegas, 45,2% nos valores sobre a aprendizagem da matemática e 57,1% nos valores sobre o ensino da matemática. Esta variação sugere que os alunos do 8.º ano mobilizam diferentes ênfases conforme a pergunta: uma visão idealizada do sucesso dos outros, uma visão mais realista sobre a aprendizagem e ensino. A discriminação em subcategorias reforça esta leitura: nas três perguntas, a *Atenção/Concentração* e os *Hábitos de trabalho* (TPC e exercícios) dominam consistentemente, enquanto os *Hábitos de estudo autónomo* permanecem sempre residuais. Um perfil coerente com uma motivação ainda fortemente ancorada em comportamentos observáveis e estruturados pela sala de aula, mais do que numa disciplina de estudo autónomo.

Estes resultados também podem ser lidos à luz do que observei na turma do 8.º ano. Durante o estágio, notei que a professora orientadora cooperante valorizava muito o esforço e a participação dos alunos, incentivava-os a tentar, mesmo que errassem, e reforçava a importância de estudar regularmente. Esta ênfase no esforço parece ter sido internalizada pelos alunos, que a projetam como o valor que os professores mais priorizam. Além disso, as tarefas que a professora propunha incluíam frequentemente problemas contextualizados, o que pode explicar porque os alunos também percecionam a *Aplicação de conhecimentos* (16,7%) como algo valorizado pelos professores. A presença residual de outros valores, como o *Conhecimento e práticas do professor* (2,4%), sugere que os alunos não associam o papel do professor à sua formação ou ao seu conhecimento específico, mas sim à sua capacidade de incentivar o esforço e a aplicação.

Na discriminação do valor *Motivação e dedicação* (Figura 9), os *Hábitos de trabalho* (TPC, exercícios) tornam-se a subcategoria mais mencionada (54,2%), superando a *Atenção/Concentração* (41,7%). Este ligeiro deslocamento sugere que os alunos percecionam a avaliação do professor como incidindo mais sobre produtos visíveis e verificáveis, TPC feito, exercícios realizados, do que sobre o comportamento em aula. Esta perceção é compreensível à luz do contexto observado no estágio: a professora

orientadora cooperante verificava sistematicamente os TPC no início das aulas, tornando este comportamento um sinal claro e recorrente do que era valorizado.

4.2. Análise das respostas dos alunos do 12.º ano

4.2.1. Valores sobre o sucesso dos colegas

Quando questionados sobre os aspetos que contribuem para o sucesso de um colega em matemática, os alunos do 12.º ano revelaram um padrão que mantém a *Motivação e dedicação* como o valor mais mencionado, ainda que com uma percentagem inferior à registada no 8.º ano (47,3% vs. 71,4%). Esta diferença sugere que os alunos mais velhos diversificam mais a sua perceção do que contribui para o sucesso dos colegas, atribuindo menor peso ao esforço e à persistência. Respostas como "Ele estuda muito, mas também tem facilidade" ou "É esforçado, mas acho que também tem jeito" são exemplos que ilustram esta visão mais matizada.

No 12.º ano, a subcategoria dominante da *Motivação e dedicação* passa a ser os Hábitos de trabalho, fazer exercícios, praticar (46,2%), seguida da Atenção/Concentração (26,9%) e dos Hábitos de estudo autónomo (23,1%), surgindo ainda uma referência residual ao Empenho/Participação (3,8%) (Figura 11). No estágio, com o 12.º ano, esta orientação para a prática repetida de exercícios de exame era evidente na forma como os próprios alunos descreviam a sua rotina de preparação.

A *Aplicação de conhecimentos* (21,8%) surge como o segundo valor mais mencionado, com uma expressividade superior à registada no 8.º ano (14,3%). Este aumento pode estar relacionado com a natureza dos conteúdos do ensino secundário, onde a aplicação a situações reais é mais frequente (Carvalho e Silva et al., 2023). Um aluno escreveu: "O meu colega consegue sempre usar a matemática em situações práticas, não fica só pela teoria".

A *Aptidão* (16,4%) é o terceiro valor mais mencionado, com um aumento significativo face ao 8.º ano (7,1%). Este aumento pode refletir uma maior perceção, no secundário, de que alguns colegas têm mais facilidade natural para a matemática. Respostas como "Ele capta os conceitos à primeira" ou "A matemática parece-lhe fácil" surgiram com mais frequência no 12.º ano. A presença da *Aptidão*, ainda que não predominante, sugere que os alunos do 12.º ano reconhecem que o sucesso pode estar associado a fatores que não dependem exclusivamente do esforço.

O *Processo* (5,5%) e os *Factos matemáticos e abstração* (3,6%) surgem com percentagens baixas. A presença residual dos *Factos matemáticos e abstração* pode estar relacionada com a natureza mais abstrata dos conteúdos do 12.º ano, como limites e derivadas, que exigem uma maior capacidade de lidar com conceitos formais. Já o *Processo*, embora presente, mantém-se com uma expressividade reduzida, o que pode indicar que, no 12.º ano, os alunos, quando projetam o sucesso nos colegas, associam-no menos ao raciocínio e à compreensão do que a outros fatores, como a aplicação prática ou a aptidão. Esta menor ênfase no *Processo* pode também refletir a pressão dos exames nacionais, que tende a valorizar mais os resultados e a eficiência do que o percurso de raciocínio (Niss, 2018). Respostas como "Ele é bom a aplicar os conceitos" ou "Consegue resolver problemas de exame rapidamente" ilustram esta orientação para o produto e para a aplicação, em detrimento da ênfase no processo.

A *Exposição* (1,8%), a *Arduidade* (1,8%) e o *Produto* (1,8%) aparecem com valores ainda mais residuais. A presença da *Exposição*, ainda que muito baixa, sugere que alguns alunos reconhecem que a qualidade da explicação do professor pode contribuir para o sucesso dos colegas. Um aluno comentou: "O professor explica bem e isso ajuda-o a perceber melhor".

Quando relaciono estes resultados com a experiência que tive na turma do 12.º ano (descrita na secção 2.1), lembro-me de como a preparação para os exames nacionais marcava o dia a dia. A maioria dos alunos tinha um nível de proficiência razoável a bom, e a pressão dos exames era constante. Muitos focavam-se em exercícios de anos anteriores e em técnicas de resolução rápida. Esta orientação para o exame pode explicar porque a *Aplicação de conhecimentos* (21,8%) ganha tanto relevo: os alunos reconhecem que o sucesso dos colegas está ligado à capacidade de aplicar o que sabem em contextos novos e exigentes. Durante as aulas, era frequente ouvir perguntas como: Isto é parecido com o que pode sair no exame? Como é que isto se aplica a um problema diferente? O que mostrava uma preocupação constante com a transferibilidade do conhecimento.

Por outro lado, o aumento da *Aptidão* (16,4%) talvez reflita o que observei: numa turma com desempenhos relativamente próximos, as diferenças de facilidade tornam-se mais evidentes. Durante as aulas, ouvia comentários como *ele percebe tudo à primeira*, o que me fez pensar que os alunos, ao verem colegas com resultados consistentemente bons, tendem a atribuir esse sucesso não apenas ao esforço, mas também a uma certa facilidade natural. Esta percepção pode ser reforçada pela natureza dos conteúdos do

12.º ano que, por serem mais abstratos, podem dar a sensação de que alguns alunos nasceram com mais aptidão para lidar com eles.

A presença residual do *Processo* (5,5%) também me parece alinhada com o que via: nas vésperas de testes, os alunos pediam sobretudo exercícios de exame, raramente questionavam sobre os raciocínios subjacentes. A pergunta "Porquê?" era rara; o mais comum era "Como é que se faz?". Esta orientação para o "como" em vez do "porquê" pode explicar a baixa valorização do *Processo* quando os alunos pensam no sucesso dos colegas. O que conta é saber fazer, não necessariamente compreender. Além disso, a presença da *Exposição* (2%), ainda que residual, pode refletir o reconhecimento de que, num ano tão exigente, a qualidade da explicação do professor faz a diferença para o sucesso de alguns colegas.

4.2.2. Valores sobre a aprendizagem da matemática

Quando questionados sobre os aspetos que contribuem para a aprendizagem da matemática, os alunos do 12.º ano revelaram uma mudança significativa em relação ao 8.º ano: a *Aplicação de conhecimentos* torna-se o valor mais mencionado, com 41,1% das respostas, superando a *Motivação e dedicação* (33,9%). Isto pode se explicar pela ideia de que, à medida que os alunos progridem na escolaridade, a utilidade prática da matemática se torna mais relevante para a aprendizagem, sem que isso implique uma desvalorização do esforço, que continua presente. Um aluno escreveu: "O que me ajuda a aprender é conseguir usar a matemática em coisas reais, como em exercícios de exame ou em situações do dia a dia". Outro comentou: "Perceber para que serve a matemática faz-me querer estudar mais", ilustrando a ligação que os alunos estabelecem entre a aplicação e a motivação para estudar.

Nesta pergunta o valor mais mencionado não é a *Motivação e dedicação*, mas sim a *Aplicação de conhecimentos*, pelo que se desagrega este valor. A subcategoria dominante é a Prática de exercícios em diferentes situações (60,9%), seguida do Apoio e orientação do professor (21,7%) e da Compreensão dos conceitos para além das fórmulas (13,0%) (Figura 13). Os alunos do 12.º ano valorizam a aprendizagem sobretudo enquanto exercício repetido e aplicado, alinhado com a preparação para os exames nacionais (Niss, 2018), mais do que enquanto compreensão teórica desligada da prática. Durante o estágio, este foco na prática aplicada era visível na preferência

constante dos alunos por resolver exercícios de exame em detrimento da discussão teórica dos conceitos.

A subcategoria Apoio do professor na prática e aplicação (21,7%) merece um comentário à parte, porque mostra que a figura do professor não está, afinal, ausente das respostas destes alunos. Os alunos que a mobilizaram valorizavam a orientação do professor enquanto suporte da sua própria prática e aplicação de conhecimentos, e não as práticas docentes em si mesmas, razão pela qual estas respostas foram codificadas na *Aplicação de conhecimentos* e não em *Conhecimento e práticas do professor* (cf. secção 2.3). Esta leitura é coerente com o contexto observado no estágio: num ano dominado pela preparação para os exames, os alunos procuravam o professor sobretudo como recurso para praticar melhor, para corrigir resoluções, esclarecer critérios ou indicar exercícios, o que configura uma valorização do professor subordinada à lógica instrumental que atravessa todas as respostas do 12.º ano.

Os *Factos matemáticos e abstração* (10,7%) surgem com uma expressividade que não existia no 8.º ano. Este aumento pode estar relacionado com a natureza dos conteúdos do 12.º ano, que exigem uma maior capacidade de lidar com conceitos abstratos e com a linguagem simbólica da matemática. Um aluno referiu: "É importante conseguir lidar com a abstração, porque a matemática do 12.º ano é muito teórica".

A *Exposição* (5%), o *Bem-estar* (4%), a *Memorização* (1,8%), a *Aptidão* (1,8%) e o *Cálculo* (1,8%) surgem com valores residuais.

A ausência da *Arduidade* no 12.º ano é particularmente notável, sobretudo porque, à primeira vista, parece contradizer o restante padrão de respostas: a subcategorização mostra que estes alunos valorizam a aprendizagem precisamente através da prática repetida de exercícios (60,9% da *Aplicação de conhecimentos*) e de hábitos de trabalho orientados para os exames. A contradição, porém, é apenas aparente, e desfaz-se quando se recorda o que a *Arduidade* designa no quadro de análise: não a prática repetida em si, mas a valorização do esforço extremo, sacrificado e custoso como condição do sucesso (Clarkson et al., 2010; Silvestre et al., 2023). O que os dados sugerem é que os alunos do 12.º ano praticam intensiva e repetidamente, mas não enquadram essa prática como sacrifício: enquadram-na como um meio produtivo e instrumental de aplicar conhecimentos e de se prepararem para os exames nacionais. A repetição está presente nas suas rotinas, mas o valor que lhe atribuem desloca-se para aquilo a que ela serve e não para o custo que ela implica. Neste sentido, a ausência da *Arduidade* não indica que o treino repetitivo tenha desaparecido ou perdido

importância, mas que deixou de ser percecionado como esforço penoso, tendo sido normalizado e instrumentalizado no quadro da preparação para os exames.

Notei que muitos alunos não se contentavam em saber fazer, queriam saber para que servia. As perguntas "Isto vai sair no exame?" ou "Onde é que isto se usa na vida real?" eram frequentes, e revelavam uma preocupação com a utilidade prática do que estavam a aprender. Esta orientação instrumental reflete-se claramente na liderança da *Aplicação de conhecimentos* (41,1%). Durante as aulas, via alunos a esforçarem-se por compreender a linguagem simbólica e as definições formais, o que pode explicar porque os *Factos matemáticos e abstração* (10,7%) surge, ainda que com baixa expressividade.

4.2.3. Valores sobre o ensino da matemática

A *Motivação e dedicação* é novamente o valor mais mencionado (41,1%), seguida da *Aplicação de conhecimentos* (32,1%). Uma leitura possível é que os alunos do 12.º ano percecionam que os professores valorizam tanto o esforço e a persistência como a capacidade de aplicar conhecimentos. Os *Factos matemáticos e abstração* (8,9%) e o *Processo* (5,4%) surgem com alguma expressividade, o que pode indicar que os alunos reconhecem a valorização da compreensão concetual e da abstração por parte dos professores. O *Bem-estar* (5%) e a *Exposição* (3,6%) aparecem com percentagens mais baixas, enquanto a *Arduidade* (1,8%) e a *Memorização* (1,8%) são praticamente inexistentes, sugerindo que os alunos não percecionam os professores como valorizando o esforço repetitivo ou a memorização.

Os Hábitos de trabalho dominam a subcategorização da *Motivação e dedicação* (60,9%), seguidos da *Atenção/Concentração* (21,7%), dos Hábitos de estudo (13,0%) e, residualmente, do *Empenho/Participação* (4,3%) (Figura 15). Este padrão é muito semelhante ao observado na Pergunta 1, sugerindo que os alunos do 12.º ano associam consistentemente a *Motivação e dedicação*, quer a dos colegas, quer a que percecionam ser valorizada pelos professores, ao cumprimento de tarefas e à prática de exercícios, mais do que à atenção momentânea em aula. Esta consistência entre perguntas reforça a leitura já feita na discussão de que, no 12.º ano, o valor da *Motivação e dedicação* está fortemente ancorado numa lógica de trabalho e treino orientado para os exames.

Comparando as respostas às Perguntas 2 e 3, observa-se um desalinhamento: os alunos do 12.º ano valorizam mais a *Aplicação de conhecimentos* (41,1%) do que aquilo que percecionam que os professores valorizam (32,1%), e valorizam menos a *Motivação e dedicação* (33,9%) do que aquilo que percecionam que os professores valorizam (41,1%).

A presença residual dos *Factos matemáticos e abstração* (8,9%) na percepção dos valores dos professores é consistente com a maior ênfase curricular na abstração no ensino secundário. No entanto, este valor é inferior ao registado na aprendizagem da matemática (10,7%), o que sugere que os alunos podem não percecionam que os professores valorizam a abstração tanto quanto eles próprios valorizam.

Ao longo do estágio, via alunos a fazer perguntas como "O professor vai exigir que saibamos isto de cor?" ou "Ele valoriza mais a forma como resolvemos ou o resultado final?". Estas perguntas revelavam uma preocupação em decifrar o que o professor realmente valorizava, e os resultados da Pergunta 3 mostram que os alunos percecionam que os professores valorizam tanto o esforço (41,1%) como a aplicação (32,1%). Esta percepção parece-me acertada: a professora orientadora cooperante, tal como eu a observei, reforçava constantemente a importância de estudar regularmente, mas também dedicava tempo a mostrar aplicações práticas dos conceitos. Os alunos parecem ter captado esta dupla ênfase. Por outro lado, a baixa percepção do *Processo* (5,4%) e da *Exposição* (3,6%) pode refletir o que observei: com a pressão dos exames, as aulas tornavam-se mais focadas na resolução rápida de exercícios do que na discussão aprofundada de estratégias ou na qualidade da explicação, aspetos que, embora presentes, não eram percecionados pelos alunos como centrais.

4.3. Comparação entre as respostas dos alunos do 8.º e do 12.º anos

Nesta secção, apresenta-se uma comparação entre as respostas dos alunos do 8.º ano e as dos alunos do 12.º ano, organizada pelas três perguntas do questionário, de modo a identificar semelhanças e diferenças nas respostas dos dois grupos.

4.3.1. Valores sobre o sucesso dos colegas

A *Motivação e dedicação* é o valor mais mencionado por todos os alunos, mas com uma diferença expressiva. Esta diferença sugere que os alunos mais novos tendem a atribuir

o sucesso dos colegas quase exclusivamente ao esforço e à persistência, enquanto os alunos mais velhos reconhecem outros fatores. No 12.º ano, a *Aplicação de conhecimentos* e a *Aptidão* ganham maior relevância, o que indica que os alunos mais velhos consideram que o sucesso pode depender também da capacidade de usar a matemática em contextos práticos e, em menor grau, de um talento inato. Um aluno do 8.º ano afirmou: "O meu colega tem sucesso porque estuda muito e não desiste". Já um aluno do 12.º ano referiu: "Ele tem sucesso porque percebe rápido e consegue aplicar os conceitos em problemas diferentes". Estas respostas ilustram a mudança de ênfase: do esforço para a compreensão e aplicação.

A *Aptidão* aumenta do 8.º para o 12.º ano, o que pode refletir uma maior percepção, no secundário, de que alguns colegas têm mais facilidade natural para a matemática. Esta diferença pode estar associada à maior complexidade dos conteúdos e à crescente diferenciação de desempenho entre os alunos, que se torna mais visível no 12.º ano. O *Processo* mantém-se com valores semelhantes, sugerindo que a valorização do raciocínio e da compreensão não é afetada pela passagem do tempo, quando se trata de projetar o sucesso nos outros.

4.3.2. Valores sobre a aprendizagem da matemática

A diferença mais significativa entre os dois anos está na inversão da liderança: no 8.º ano, a *Motivação e dedicação* é o valor mais importante associado à aprendizagem da matemática. No 12.º ano, a *Aplicação de conhecimentos* assume a liderança. Esta inversão sugere que, ao longo da escolaridade, os alunos passam de uma ênfase no esforço e na persistência para uma ênfase na utilidade prática da matemática.

A *Arduidade* apresenta uma diferença drástica entre os dois anos: com expressão relevante no 8.º ano (16,7%), torna-se ausente no 12.º ano. Esta ausência poderia parecer surpreendente, uma vez que a preparação para os exames nacionais envolve, precisamente, a resolução repetida de exercícios de anos anteriores. Uma prática que, aliás, domina a subcategorização dos valores destes alunos, tanto na *Aplicação de conhecimentos* como na *Motivação e dedicação*. A leitura conjunta destes dados sugere, contudo, que o que muda do 8.º para o 12.º ano não é a presença da prática repetitiva, mas o significado que os alunos lhe atribuem. No 8.º ano, ainda a consolidar hábitos de estudo, os alunos experienciam o trabalho regular como algo custoso e, por isso, mobilizam a *Arduidade* quando falam da sua aprendizagem. No 12.º ano, a mesma

repetição surge despida da dimensão de sacrifício: é vivida como treino instrumental, dirigido à aplicação de conhecimentos em problemas variados e à preparação para os exames. Os alunos mais velhos não deixaram de trabalhar arduamente, deixaram foi de valorizar o esforço enquanto esforço, passando a valorizá-lo pelo fim a que serve. Esta reconfiguração é consistente com a orientação instrumental que atravessa todas as respostas do 12.º ano e antecipa a conclusão que se desenvolverá no capítulo seguinte: a diferença entre os dois níveis de escolaridade reside menos na quantidade de trabalho valorizado e mais naquilo a que esse trabalho é dirigido.

Os *Factos matemáticos e abstração* surgem no 12.º ano com 10,7%, um valor que não existia no 8.º ano. Este aumento pode estar relacionado com a maior exigência concetual do programa do 12.º ano, que inclui tópicos abstratos.

A *Exposição* e a *Memorização* surgem apenas no 12.º ano, embora com valores baixos. A presença da *Exposição* pode refletir que, no secundário, os alunos reconhecem a importância da explicação do professor para compreender conteúdos mais complexos.

4.3.3. Valores sobre o ensino da matemática

Os alunos de ambos os anos de escolaridade percecionam que os professores valorizam sobretudo a *Motivação e dedicação* no ensino da matemática. No entanto, a diferença entre os dois anos é notável: no 8.º ano, a *Motivação e dedicação* é claramente dominante. No 12.º ano, a *Aplicação de conhecimentos* aproxima-se da *Motivação e dedicação*.

Este padrão sugere que os alunos do 12.º ano percecionam que os professores dão tanta importância à aplicação prática como ao esforço e à persistência. Um aluno do 12.º ano comentou: "A professora diz que a matemática serve para resolver problemas reais, não só para passar a testes". No 8.º ano, a percepção é mais centrada no esforço: "A professora diz que o mais importante é estudar e estar atento nas aulas".

Comparando com os valores relativos à aprendizagem da matemática, observa-se um desalinhamento entre os anos. No 8.º ano, os alunos valorizam menos a *Motivação e dedicação* do que aquilo que percecionam que os professores valorizam. No 12.º ano, os alunos valorizam mais a *Aplicação de conhecimentos* na aprendizagem do que no ensino e valorizam menos a *Motivação e dedicação* na aprendizagem do que no ensino. Este desalinhamento sugere que, em ambos os níveis, os alunos podem estar a orientar o seu comportamento para aquilo que acham que os professores valorizam, no 8.º ano,

o esforço. No 12.º ano, a aplicação. No entanto, a diferença entre o que eles próprios valorizam e o que percebem nos professores pode gerar tensões ou ajustes nas suas estratégias de aprendizagem. Ao contrário do 8.º ano, a discriminação por subcategorias mostra que, no 12.º ano, tanto a *Motivação e dedicação* como a *Aplicação de conhecimentos* se apoiam predominantemente em Hábitos de trabalho, sugerindo que a preparação para os exames nacionais atua como um denominador comum que molda a forma como estes alunos entendem quase todos os valores sobre a matemática, independentemente da pergunta considerada.

5. Conclusões

O objetivo não é estabelecer comparações diretas entre diferentes populações, mas sim compreender como os valores manifestados pelos alunos se situam face ao que a literatura tem documentado, e contrastar com os valores mencionados pelos alunos com os que têm sido reportados por professores e futuros professores.

Os resultados obtidos junto dos alunos portugueses podem ser analisados à luz de estudos realizados com alunos noutros países, designadamente nos contextos asiáticos e nórdicos, onde a investigação sobre valores em educação matemática tem sido mais abundante.

Zhang et al. (2016), num estudo com alunos da China continental, Hong Kong e Taiwan, verificaram que os alunos valorizavam o esforço e a aplicação prática na aprendizagem, mas davam também grande ênfase à *Memorização* e aos *Factos matemáticos*. Os alunos do presente estudo, especialmente os do 8.º ano, também valorizaram fortemente o esforço, mas a memorização e os factos matemáticos tiveram uma expressão muito reduzida, surgindo apenas em 10,7% das respostas do 12.º ano. Esta diferença pode refletir tradições educativas distintas, onde a repetição e o treino são mais valorizados em contextos asiáticos (Zhang et al., 2016), enquanto os alunos portugueses parecem associar o sucesso mais ao esforço e à aplicação do que à memorização. Esta interpretação é consistente com a forma como os alunos do 8.º ano, na Pergunta 2, valorizaram a *Arduidade* (16,7%), mas não a *Memorização* (0%). Ou seja, o trabalho repetitivo é valorizado, mas não enquanto memorização de factos. A discriminação por subcategorias, apresentada anteriormente neste capítulo, corrobora esta conclusão: embora a memorização de factos permaneça residual nos dois anos de escolaridade, os Hábitos de trabalho tornam-se a subcategoria dominante da *Motivação e dedicação* no 12.º ano (60,9% na Pergunta 3, 46,2% na Pergunta 1). Ou seja, a repetição e o treino, tal como em Zhang et al. (2016), também estão presentes nos alunos portugueses mais velhos, mas dirigidos à aplicação e à resolução de exercícios, e não à memorização de factos matemáticos. A diferença face aos contextos asiáticos parece residir, assim, não na ausência de prática repetitiva, mas naquilo a que essa repetição serve.

Peng e Nyroos (2012), num estudo na Suécia com professores do 7.º e 8.º anos, concluíram que os professores valorizavam a exposição, a interação entre alunos, a experimentação e a aprendizagem fora da sala de aula. Estes aspetos não foram mencionados pelos alunos portugueses do presente estudo, com a exceção residual

da *Exposição* no 12.º ano (3,6%). Esta diferença pode estar relacionada com práticas letivas e culturas educativas distintas, reforçando a ideia de que os valores são moldados por contextos culturais e sociais específicos (Bishop, 1988; Seah & Andersson, 2015). No entanto, é igualmente possível que os alunos portugueses, ao serem questionados sobre o que é importante para aprender ou para o sucesso, não tenham associado esses aspetos à figura do professor ou à dinâmica da sala de aula, focando-se antes em fatores mais diretamente ligados à sua própria ação, como o esforço e a aplicação.

Matthews (2018), nos Estados Unidos, verificou que alunos negros e latinos valorizavam a relevância prática da matemática, mas também a relação com o professor, um aspeto que não emergiu nos alunos portugueses. A ausência de referências à relação professor-aluno nos dados portugueses pode também indicar que, no contexto destas turmas, a dimensão relacional não é percecionada como um fator determinante para o sucesso ou para a aprendizagem, o que não significa que não seja importante, mas sim que não emerge como prioridade nas respostas espontâneas dos alunos. Há, ainda assim, uma nuance: no 12.º ano, o professor emergiu dentro da *Aplicação de conhecimentos*, enquanto apoio à prática. A diferença face aos alunos de Matthews (2018) pode, assim, não ser a ausência do professor, mas o tipo de relação valorizada: relacional e afetiva naquele contexto, instrumental e orientada para o desempenho neste.

Embora não tenham sido recolhidos dados junto dos professores destas turmas, o que impede uma comparação direta, é possível contrastar o que os alunos valorizam com o que os professores, na literatura portuguesa, reportam valorizar. Este contraste não tem como objetivo estabelecer relações de causalidade ou de correspondência, mas sim identificar possíveis desalinhamentos entre as perceções dos alunos e as intenções ou prioridades dos professores. Este exercício ganha pertinência à luz do estudo de Chia e Zhang (2023) que, ao inquirir professores e alunos no mesmo contexto, documentou empiricamente desalinhamentos desta natureza: os professores malaios diziam priorizar o processo e a arduidade, enquanto os alunos valorizavam sobretudo o esforço, a aplicação prática e a compreensão. O contraste que aqui se faz é, por natureza, indireto, mas os padrões que revela ecoam os encontrados por aqueles autores através de comparação direta, o que reforça a plausibilidade da leitura proposta.

Os alunos do 8.º ano percecionam que os professores valorizam a *Motivação e dedicação* (57,1%), enquanto os professores portugueses, no estudo de Silvestre et al. (2023), atribuíram 35,9% das respostas a este valor no ensino. Esta diferença pode

indicar que os alunos sobrestimam a ênfase que os professores dão ao esforço, ou que os professores, na prática, comunicam essa ênfase de forma mais intensa do que a que reportam nos questionários. Por outro lado, a baixa perceção do *Processo* (9,5%) e do *Bem-estar* (7%) sugere que os alunos não associam os professores à valorização da compreensão ou do clima relacional, aspetos que, na literatura, são mais frequentemente mencionados por professores do que por alunos.

Os alunos do 12.º ano percecionam que os professores valorizam a *Aplicação de conhecimentos* (32,1%) e a *Motivação e dedicação* (41,1%), enquanto os professores portugueses atribuíram à *Aplicação de conhecimentos* apenas 1,5% na aprendizagem (Silvestre et al., 2023). Esta diferença pode refletir a maior ênfase que os professores do secundário dão à aplicação prática dos conteúdos, especialmente na preparação para os exames nacionais, uma ênfase que os alunos captam e valorizam.

Os futuros professores, no estudo de Ferreira et al. (2024), valorizavam essencialmente o *Processo* (20,4%) e as *Conceções, conhecimento e práticas do professor* (19,2%). Os alunos do presente estudo valorizam muito pouco o *Processo* (8,7% no 8.º ano e 3,6% no 12.º ano, quando analisados globalmente) e praticamente nada as práticas do professor. Este contraste sugere que os futuros professores, influenciados pela formação inicial em didática, tendem a valorizar a compreensão e o raciocínio, enquanto os alunos na sala de aula real parecem ter outras prioridades, o que pode indicar um desalinhamento entre o que os futuros professores consideram importante e o que os alunos efetivamente valorizam. Este desalinhamento é particularmente relevante para a formação inicial de professores, pois sugere que os futuros docentes podem chegar à sala de aula com expectativas que não correspondem às prioridades dos alunos, especialmente no que respeita à valorização do processo e da compreensão. Importa notar que estes estudos com professores e futuros professores reportam apenas os valores agregados dos dez pares, sem uma discriminação equivalente à realizada neste trabalho. Não é, por isso, possível saber se, por exemplo, os hábitos de trabalho que dominam a *Motivação e dedicação* dos alunos do 12.º ano encontram paralelo no que os professores entendem, na prática, por dedicação ao ensino. Esta limitação da comparação constitui, em si mesma, uma sugestão para investigação futura: aplicar uma codificação de segundo nível semelhante à aqui utilizada também a amostras de professores e futuros professores, de modo a comparar não apenas que valores dominam, mas o que concretamente significam para cada grupo.

5.1. Resposta às questões de investigação

O estudo procurou identificar e analisar os valores que alunos do 8.º e do 12.º ano associam ao sucesso na matemática, à aprendizagem e ao ensino. A resposta à primeira questão de investigação mostra que, no 8.º ano, *Motivação e dedicação* organiza as três dimensões investigadas. Contudo, a análise não se esgota neste resultado: na aprendizagem surgem também *Aplicação de conhecimentos*, *Arduidade* e *Processo*, revelando que os alunos mobilizam uma explicação mais diversificada quando falam de si do que quando descrevem o sucesso de um colega.

Relativamente à segunda questão, os alunos do 12.º ano mantêm *Motivação e dedicação* como valor importante, mas atribuem maior centralidade à *Aplicação de conhecimentos* quando refletem sobre a própria aprendizagem. A presença de *Factos matemáticos e abstração* e o peso do estudo autónomo diferenciam-nos do 8.º ano. Assim, a principal diferença entre os dois grupos não é a substituição completa do esforço pela aplicação, mas uma reconfiguração daquilo que cada grupo entende por trabalhar bem em matemática: no 8.º ano, atenção e cumprimento de tarefas e no 12.º ano, prática autónoma e mobilização de conhecimentos em problemas variados.

Em resposta à terceira questão, os dois anos partilham a atribuição aos professores de uma valorização do esforço e da aplicação. Contudo, os alunos do 8.º ano salientam mais a *Motivação e dedicação*, enquanto no 12.º ano a distância entre este valor e a *Aplicação de conhecimentos* é menor. Esta conclusão deve ser formulada com rigor: não descreve os valores dos professores, mas os valores que os alunos percecionam no ensino. A baixa referência a *Conhecimento e práticas do professor*, ao *Currículo e organização da escola* e ao *Bem-estar* mostra que estas dimensões raramente constituíram o objeto central da valorização dos alunos, embora possam estar presentes e ser importantes na experiência. A figura do professor surge de forma instrumental dentro de outros valores, como evidencia a subcategoria de apoio docente identificada na *Aplicação de conhecimentos* do 12.º ano.

A comparação com a literatura responde à quarta questão de investigação. A centralidade do esforço e da aplicação aproxima os resultados de estudos com alunos realizados noutros contextos, nomeadamente na China continental, em Hong Kong e em Taiwan (Zhang et al., 2016). No entanto, a expressão reduzida de *Memorização* e a presença limitada de *Factos matemáticos e abstração* distinguem o presente estudo desses contextos. A quase ausência de referências à relação professor-aluno também

contrasta com resultados em que essa dimensão é mais saliente, como o estudo de Matthews (2018).

No contexto português, os resultados diferem dos valores reportados por professores e futuros professores. Silvestre et al. (2023) identificaram *Motivação e dedicação*, *Bem-estar* e *Currículo e Organização da escola* como valores salientes entre professores portugueses, ao passo que os alunos deste estudo raramente evocaram o *bem-estar* e não evocaram o *Currículo e a Organização da escola*. Ferreira et al. (2024) verificaram, em futuros professores, maior ênfase no *Processo* e no *Conhecimento e práticas do professor* do que a observada nas respostas dos alunos. Estas diferenças não demonstram um desalinhamento efetivo entre professores e alunos, porque não foram recolhidos dados junto dos docentes destas turmas. Indicam, porém, que as mensagens que os alunos reconhecem podem não coincidir com aquilo que os profissionais dizem valorizar. Este padrão é consistente com o desalinhamento documentado por Chia e Zhang (2023) entre professores e alunos malaio, sugerindo que a distância entre as prioridades de quem ensina e de quem aprende não é uma particularidade do contexto português, mas um fenómeno que a investigação internacional tem vindo a identificar em diferentes sistemas educativos.

O estudo tem limitações que delimitam as conclusões. A amostra é pequena, provém de uma única escola e resulta de uma seleção associada à Prática de Ensino Supervisionada. As percentagens, por isso, descrevem a distribuição das referências numa amostra situada e não suportam generalizações. Além disso, a ausência de menção a uma categoria não equivale à sua rejeição. As respostas abertas captam o que foi espontaneamente mobilizado numa situação de resposta específica.

A codificação foi realizada por um único investigador e a análise de subcategorias é exploratória. A proximidade do investigador às turmas acrescenta conhecimento do contexto, mas exige cautela interpretativa. Estudos futuros poderão recorrer a codificação independente por mais do que um investigador, entrevistas ou grupos focais que aprofundem as justificações dos alunos, e recolha paralela junto dos professores, de modo a distinguir mais claramente entre valores efetivamente declarados pelos docentes e valores que os alunos lhes atribuem.

Seria igualmente relevante alargar o estudo a escolas e regiões diversas, combinar respostas abertas com outros dados do WIFI e acompanhar os mesmos alunos ao longo do percurso escolar. Uma investigação longitudinal permitiria compreender se as diferenças encontradas entre 8.º e 12.º anos se relacionam com a progressão escolar,

com os ambientes de aprendizagem ou com particularidades de cada coorte. Também seria útil examinar como intervenções que tornam explícitos os valores, por exemplo, momentos de discussão sobre critérios, feedback e objetivos de aprendizagem, influenciam o envolvimento e o bem-estar matemático.

5.2. Implicações na prática educativa e na formação de professores

Os resultados deste estudo, ao revelarem a diversidade de valores que os alunos do 8.º e do 12.º ano manifestam consoante a pergunta colocada, convidam a repensar a forma como o ensino da matemática é planeado e vivido na sala de aula. Mais do que identificar valores isolados, o que emerge é a necessidade de os professores estarem atentos à complexidade das perceções dos alunos e à forma como estas evoluem ao longo da escolaridade. Esta complexidade não deve ser vista como um obstáculo, mas como uma oportunidade para desenvolver práticas mais conscientes e alinhadas com as expetativas dos estudantes.

Uma das principais implicações deste estudo diz respeito ao desalinhamento identificado entre aquilo que os alunos valorizam na aprendizagem e no ensino. Este desalinhamento, presente em ambos os níveis de ensino, sugere que os alunos podem estar a orientar o seu comportamento para aquilo que acham que os professores esperam deles, mas nem sempre essa perceção corresponde às intenções explícitas dos professores. Para ultrapassar este obstáculo, torna-se fundamental que os professores criem espaços regulares de diálogo sobre as prioridades de cada um. O que o professor considera importante numa tarefa? O que os alunos consideram importante para aprender? Estes momentos de reflexão partilhada podem reduzir a distância entre a perceção dos alunos e as intenções do professor, enquanto conferem transparência aos critérios de avaliação e aos objetivos de aprendizagem. Esta prática, simples, mas sistemática, pode contribuir para que os alunos se sintam mais seguros e orientados, e para que os professores compreendam melhor as motivações e as dificuldades dos seus alunos.

Uma segunda implicação prende-se com a evolução dos valores ao longo da escolaridade. Os resultados sugerem que os alunos mais novos valorizam sobretudo o esforço e a persistência, enquanto os alunos mais velhos atribuem uma importância crescente à aplicação prática e à abstração. Esta mudança não é apenas um dado descritivo. É um indicador de que as práticas letivas devem acompanhar e responder a essa transformação. No ensino básico, onde o esforço e o processo são mais

valorizados, os professores podem capitalizar essa disposição, promovendo tarefas que valorizem a compreensão e o raciocínio, em vez de se limitarem à aplicação de procedimentos. No ensino secundário, onde a aplicação prática ganha relevo, os professores podem responder a essa orientação integrando problemas contextualizados e situações de modelação matemática, mostrando consistentemente a utilidade dos conceitos para a vida real e para a preparação para os exames. Em ambos os casos, a ênfase deve ser equilibrada: no ensino básico, sem descurar a compreensão em nome do esforço repetitivo; no ensino secundário, sem perder de vista o processo e o raciocínio em nome da eficiência e da preparação para os exames. Este equilíbrio exige uma reflexão contínua sobre o que se ensina, como se ensina e porquê. As discriminações em subcategorias, apresentadas no início deste capítulo, tornam esta implicação ainda mais concreta: no 8.º ano, os professores podem apoiar-se em estruturas visíveis e supervisionadas para reforçar comportamentos que os alunos já reconhecem como valorizados. No 12.º ano, ganha maior relevância criar oportunidades de prática autónoma e sistemática, uma vez que é sobretudo através dela, e não da mera atenção momentânea em aula, que estes alunos mais velhos parecem construir e expressar a sua *Motivação e dedicação*.

Uma terceira implicação diz respeito ao papel do feedback na sala de aula. A forma como os professores comunicam o progresso e o desempenho dos alunos pode, por si só, validar ou invalidar os valores que os alunos manifestam. O feedback que se limita a classificar o produto final ("certo" ou "errado") pode não responder às necessidades de alunos que valorizam o processo ou o esforço. Por outro lado, o feedback que reconhece a persistência, que questiona o percurso de raciocínio ou que destaca a qualidade da transferência de conhecimentos para situações novas pode reforçar os valores que os alunos já manifestam e ajudar a consolidar outros que ainda estão em desenvolvimento. Este tipo de feedback, específico e valorativo, contrasta com o feedback genérico e transforma a avaliação numa ferramenta de alinhamento de valores, mostrando aos alunos que aquilo que eles valorizam é efetivamente reconhecido e desejado na sala de aula. Além disso, o feedback pode ser um veículo para incentivar os alunos a refletir sobre as suas próprias estratégias e a tomar consciência do que valorizam na sua aprendizagem, um passo importante para que possam, progressivamente, assumir maior controlo sobre o seu percurso.

Uma quarta implicação prende-se com a formação de professores. Os resultados deste estudo sugerem que a formação inicial e contínua de professores deveria integrar a temática dos valores em educação matemática de forma transversal, ajudando os

docentes a identificar os seus próprios valores, muitas vezes implícitos, e a compreender os valores dos seus alunos (Ferreira et al., 2024). Esta consciencialização não é um exercício teórico. Tem implicações práticas diretas na forma como os professores planificam as aulas, escolhem tarefas, interagem com os alunos e avaliam as aprendizagens. Atividades simples, como pedir aos futuros professores que respondam ao mesmo questionário WIFI e comparem as suas respostas com dados reais de alunos, podem ser extremamente reveladoras ao confrontar as prioridades dos professores com as prioridades dos alunos, ajudando-os a tomar consciência do desalinhamento que provavelmente enfrentarão. Este tipo de exercício, integrado em unidades curriculares de didática ou em momentos de reflexão sobre a prática, pode preparar os futuros professores para uma abordagem mais informada e sensível aos valores dos alunos, em vez de partirem para a sala de aula com expectativas irrealistas.

Uma quinta implicação diz respeito à abordagem explícita ao alinhamento de valores em sala de aula. Os resultados deste estudo sugerem que os alunos, especialmente os mais velhos, podem não estar conscientes do que valorizam ou podem não ter oportunidades de refletir sobre isso. A abordagem JEDI (Justifying, Essaying, Declaring, Identifying) proposta por Seah (2019) constitui uma ferramenta prática para desenvolver nos alunos valores como o *Processo*, a *Exploração* ou a *Aplicação de conhecimentos*, enquanto alinha as expectativas. Ao envolver os alunos na justificação, escrita, declaração e identificação dos seus próprios valores, os professores podem criar um espaço de reflexão que aproxima as perceções dos alunos das intenções dos professores, reduzindo o desalinhamento identificado. Esta abordagem, que não requer recursos materiais significativos nem tempo letivo excessivo, pode ser integrada em momentos específicos da aula, por exemplo, no início do ano letivo, antes de momentos de avaliação sumativa, ou após a realização de tarefas mais desafiantes.

Por fim, os resultados deste estudo convidam a uma reflexão mais ampla sobre o papel dos valores na educação matemática. A análise por perguntas revelou que os alunos mobilizam diferentes valores consoante a perspetiva que adotam, o que sugere que os valores não são entidades fixas, mas sim construções dinâmicas que se adaptam ao contexto e à pergunta que lhes é colocada. Esta constatação tem implicações para a forma como os professores concebem as atividades de reflexão e de avaliação: se os valores dos alunos variam consoante a perspetiva, então as oportunidades que lhes são dadas para os explicitar devem também ser variadas e contextuais. Uma discussão em grande grupo pode revelar valores diferentes dos que emergem numa reflexão individual escrita, e uma tarefa de resolução de problemas pode revelar valores diferentes dos que

emergem numa atividade de investigação. Os professores podem beneficiar de uma abordagem flexível e diversificada para conhecer os valores dos seus alunos, em vez de confiar num único instrumento ou num único momento.

Em suma, os resultados deste estudo apontam para a necessidade de os professores estarem atentos aos valores que os seus alunos manifestam, de reconhecerem que esses valores evoluem com a escolaridade e de adaptarem as suas práticas em conformidade. Mais do que um conjunto de estratégias isoladas, o que se propõe é uma atitude de escuta ativa e de reflexão contínua sobre o que os alunos consideram importante, e sobre como o ensino pode responder a essas prioridades sem perder de vista os objetivos curriculares. A consciência dos desalinhamentos identificados e a adoção de estratégias para os mitigar podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa, para uma relação pedagógica mais equilibrada e produtiva e, em última análise, para um maior bem-estar matemático dos alunos.

Este relatório mostra que os alunos não chegam à aula de matemática sem prioridades: interpretam o sucesso, a aprendizagem e o ensino através de valores que se tornam visíveis nas suas palavras e nas rotinas que vivem. Conhecer esses valores não significa simplesmente adaptar o ensino às preferências dos alunos. Significa, antes, tornar explícitas as finalidades da aprendizagem, reconhecer os valores já presentes e criar condições para alargar a importância atribuída à compreensão, à argumentação, à aplicação e ao bem-estar. Esta é uma via concreta para uma educação matemática mais consciente, dialogante e pedagogicamente coerente.

Referências Bibliográficas

Bishop, A. J. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Kluwer Academic Publishers.

Bishop, A. J. (1991). Mathematical values in the teaching process. In A. J. Bishop, S. Mellin-Olsen & J. van Dormolen (Eds.), *Mathematical knowledge: Its growth through teaching* (pp. 195-214). Kluwer Academic Publishers.

Bishop, A. J., & Seah, W. T. (2008). Educating values: Possibilities and challenges through mathematics teaching. In M. H. Chau & T. Kerry (Eds.), *International perspectives on education* (pp. 119-138). Continuum.

Canavarro, A. P. (Coord.), Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P. M., & Espadeiro, R. G. (2021). *Aprendizagens essenciais para o ensino básico*. Direção-Geral de Educação. <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>

Carvalho e Silva, J. (Coord.), Rodrigues, A., Domingos, A., Albuquerque, C., Cruchinho, C., Martins, E., Martins, H., Almiro, J., Gabriel, L., Santos, M. T., Filipe, N., Correia, P., Espadeiro, R. G., & Carreira, S. (2023). *Aprendizagens essenciais de matemática para o ensino secundário*. Direção-Geral de Educação. <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario>

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*. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2023.2204103>

Clarkson, P., Bishop, A. J., & Seah, W. T. (2010). Mathematics wellbeing and teacher education. In R. Toomey, T. Lovat, N. Clement, & K. Dally (Eds.), *Teacher education and values pedagogy: A student wellbeing approach* (pp. 179-194). David Barlow Publishing.

Clarkson, P., FitzSimons, G., & Seah, W. T. (1999). Values relevant to mathematics: I'd like to see that! *Reflections*, 25(2), 1-3.

Clarkson, P. C., Bishop, A., Seah, W. T., & FitzSimons, G. (2000). *Methodology challenges and constraints in the Values and Mathematics Project*. Paper presented at the Annual Meeting of the Australian Association for Research in Education, Sydney, Australia. ERIC. <https://eric.ed.gov/?id=ED455097>

- Corey, D. L., & Ninomiya, H. (2019). Values of the Japanese mathematics teacher community. In P. Clarkson, W. T. Seah, & J. Pang (Eds.), *Values and valuing in mathematics education: Scanning and scoping the territory* (pp. 53-67). Springer.
- DeBellis, V. A., & Goldin, G. A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: A representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 131-147.
- Dede, Y. (2006). Values in Turkish middle school mathematics textbooks. *Quality and Quantity*, 40, 331-359.
- 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.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- 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: O que valorizam futuros professores do 3.º ciclo e secundário? In *Atas do XXXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática (SIEM)* (pp. 141-158). APM.
- Ginsburg, H. P., & Asmussen, K. A. (1988). Hot mathematics. *New Directions for Child Development*, 41, 89-111.
- Goldin, G. A. (2002). Affect, meta-affect, and mathematical belief structures. In G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 59-72). Kluwer Academic Publishers.
- 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.
- Hannula, M. S. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: Embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137-161.
- Haste, H. (2018). *Attitudes and values and the OECD Learning Framework 2030: A critical review of definitions, concepts and data*. OECD Publishing.
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/concept-notes/Attitudes_and_Values_for_2030_concept_note.pdf

- Hill, J. L., & Seah, W. T. (2023). Student values and wellbeing in mathematics education: Perspectives of Chinese primary students. *ZDM – Mathematics Education*, 55(2), 385-398.
- Jurdak, M. (1999). The role of values in mathematics education. *Humanistic Mathematics Network Journal*, 1(21), 1-8.
- Kinone, C., & Seah, W. T. (2015). International comparative study "The Third Wave" and study on values in mathematics education. 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 teachers valuing on the development of students valuing in mathematics education. *Journal of JASME: Research in Mathematics Education*, 26(1), 43-58.
- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., & Masia, B. B. (1964). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals (Handbook II: Affective domain)*. David McKay.
- Leder, G. C., & Grootenboer, P. (2005). Affect and Mathematics Education. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 1-8.
- 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. <https://www.dge.mec.pt/perfil-dos-alunos>
- Matthews, J. S. (2018). When am I ever going to use this in the real world? Cognitive flexibility and urban adolescents' negotiation of the value of mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 110(5), 726–746. <https://doi.org/10.1037/edu0000242>
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: Reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). Macmillan.
- 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.
- OCDE (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>

- 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>
- Roche, A., Gervasoni, A., & Kalogeropoulos, P. (2021). Factors that promote interest and engagement in learning mathematics for low-achieving primary students across three learning settings. *Mathematics Education Research Journal*, 35, 525-556. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00402-w>
- Sagiv, L., Roccas, S., Cieciuch, J., & Schwartz, S. H. (2017). Personal values in human life. *Nature Human Behaviour*, 1, 630-639.
- Seah, W. T. (2019). Values in mathematics education: Its conative nature, and how it can be developed. *Journal of the Korean Society of Mathematics Education*, 22(2), 99-121.
- Seah, W. T., & Andersson, A. (2015). Values and valuings in mathematics education. In S. J. Cho (Ed.), *The proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 561-572). Springer.
- Seah, W. T., & Bishop, A. J. (2000,). *Values in mathematics textbooks: A view through two Australasian regions* (ED440870). ERIC. <https://eric.ed.gov/?id=ED440870>
- Seah, W. T., & Bishop, A. J. L. (2003). Values, mathematics and society: making the connections. *Prime Number*, 18(3), 4 - 9.
- Seah, W. T., & Wong, N. Y. (2012). What students value in effective mathematics learning: A 'Third Wave Project' research study. *ZDM Mathematics Education*, 44(1), 33-43. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0391-4>
- Silvestre, A. I., Jacinto, H., Carreira, S., Serrazina, L., Santos, E., Pires, M. V., Amado, N., Ferreira, R. T., Martins, C., & Castro, J. (2022). O que valorizam os professores portugueses na aprendizagem da matemática? In A. I. Silvestre, C. Torres, H. Pinto, J. Cabral, & M. Rodrigues (Eds.), *Atas do XXXII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 20-35). APM.
- Silvestre, A. I., Jacinto, H., Serrazina, L., Amado, N., Carreira, S., Santos, E., Ferreira, R. T., Martins, C., Pires, M. V., & Castro, J. (2023). Valores no ensino e na aprendizagem da matemática: Os aspetos mais valorizados por professores portugueses. *Quadrante*, 32(2), 49-76.

Yim, J., 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.

Zhang, Q., Barkatsas, T., Law, H. Y., Leu, Y. C., Seah, W. T., & Wong, N. Y. (2016). What primary students in the Chinese Mainland, Hong Kong and Taiwan value in mathematics learning: A comparative analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(5), 907-924.

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. Clarkson (Eds.), *Values and valuing in mathematics education: Moving forward into practice* (pp. 237-258). Springer.

Anexos

Anexo 1 – Carta de consentimento informado para participação em investigação



CARTA DE CONSENTIMENTO INFORMADO PARA PARTICIPAÇÃO EM INVESTIGAÇÃO

Pedro André Ferreira Nunes

Estudante de Mestrado em Ensino da Matemática no 3º Ciclo e no Secundário

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP)

Esta investigação insere-se no âmbito do Mestrado em Ensino da Matemática no 3º Ciclo e Secundário da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP). O estudo será realizado na disciplina de Matemática das turmas envolvidas, sob supervisão do(a) professor(a) titular da disciplina.

Este estudo tem como principal objetivo compreender "O que valorizam os alunos no ensino e na aprendizagem da Matemática?". Pretendemos identificar as perspetivas, experiências e preferências dos alunos relativamente às metodologias, recursos e abordagens no ensino da Matemática, com vista a contribuir para a melhoria das práticas educativas.

A participação consiste na resposta a um questionário anónimo, a ser aplicado durante o horário escolar, com duração aproximada de 20-30 minutos. O questionário inclui questões sobre experiências de aprendizagem, preferências metodológicas e perceções sobre o ensino da Matemática.

DIREITOS DO PARTICIPANTE:

1. **PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA:** A participação neste estudo é inteiramente voluntária.
2. **DIREITO À NÃO-PARTICIPAÇÃO:** Pode recusar-se a participar sem qualquer penalização académica ou pessoal.
3. **DIREITO À DESISTÊNCIA:** Pode desistir da participação a qualquer momento, sem necessidade de justificação e sem qualquer consequência negativa.
4. **DIREITO AO ANONIMATO:** As respostas serão totalmente anónimas. Não será recolhida qualquer informação que permita identificar os participantes.
5. **DIREITO À CONFIDENCIALIDADE:** Todos os dados serão tratados de forma confidencial, sendo acessíveis apenas ao investigador e aos orientadores académicos.
6. **DIREITO À INFORMAÇÃO:** Será informado sobre eventuais alterações no protocolo de pesquisa.
7. **DIREITO AO ACESSO AOS RESULTADOS:** Pode solicitar informação sobre os resultados globais da investigação após a sua conclusão.

Não são antecipados riscos físicos ou psicológicos. A participação não interfere com o processo normal de ensino-aprendizagem. A participação contribui para a investigação educacional e para a melhoria das práticas de ensino da Matemática.

A sua participação é valiosa para compreendermos melhor as perspetivas dos alunos sobre o ensino da Matemática, permitindo desenvolver estratégias mais eficazes e adequadas às necessidades dos estudantes.



Eu, _____ aluno(a) da turma _____ da(o) Escola _____
_____, **CONCORDO \ NÃO CONCORDO** em participar no trabalho de investigação do
professor estagiário Pedro Nunes.

Assinatura do(a) aluno(a)

Data

Eu, _____ Encarregado de Educação do(a) aluno(a)
_____, da turma _____ da Escola _____

DECLARO QUE:

1. Fui devidamente informado sobre os objetivos, procedimentos e direitos associados a esta investigação.
2. Compreendo que a participação é voluntária e que posso retirar o consentimento a qualquer momento.
3. Autorizo a participação do(a) meu(minha) educando(a) no estudo "O que valorizam os alunos no ensino e na aprendizagem da Matemática?".
4. Estou ciente de que todas as respostas serão anónimas e confidenciais.

AUTORIZO \ NÃO AUTORIZO a participação do(a) meu(minha) educando(a) no questionário acima descrito.

Assinatura do(a) encarregado(a) de educação

Data