

ENTRE VOZES E SILÊNCIOS: PERCURSOS DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM PORTUGAL

Between voices and silences: Research trajectories in Mathematics Education in Portugal

Martinho, M. H.

Centro de Investigação em Educação (CIEd), Universidade do Minho

Resumo

Esta intervenção reflete sobre a forma como a diversidade tem sido abordada na investigação em Educação Matemática em Portugal. Apresenta um panorama da investigação realizada, evidenciando que as questões da heterogeneidade, da participação e do acesso às aprendizagens têm estado presentes, embora raramente como foco central. Em seguida, são discutidos estudos desenvolvidos, sobretudo no âmbito da educação especial, centrados na acessibilidade às matemáticas. A partir destes exemplos, problematiza-se a construção de ambientes de aprendizagem que valorizem diferentes formas de comunicar, representar e pensar matematicamente. A intervenção identifica ainda desafios pouco explorados, defendendo uma agenda de investigação que torne mais visíveis grupos sub-representados, aprofunde práticas pedagógicas promotoras de participação e aprendizagem e assuma a acessibilidade e a equidade como dimensões estruturantes da Educação Matemática.

Palavras-chave: educação matemática, didática, diversidade, inclusão, acessibilidade

Resumen

Esta intervención reflexiona sobre la forma en que se ha abordado la diversidad en la investigación sobre la enseñanza de las matemáticas en Portugal. Presenta una visión general de la investigación realizada, poniendo de manifiesto que las cuestiones de la heterogeneidad, la participación y el acceso al aprendizaje han estado presentes, aunque rara vez como tema central. A continuación, se analizan los estudios llevados a cabo, sobre todo en el ámbito de la educación especial, centrados en la accesibilidad a las matemáticas. A partir de estos ejemplos, se plantea la cuestión de la creación de entornos de aprendizaje que valoren las diferentes formas de comunicarse, representar y pensar matemáticamente. La ponencia identifica además retos poco explorados y aboga por una agenda de investigación que dé mayor visibilidad a los grupos infrarrepresentados, profundice en las prácticas pedagógicas que promuevan la participación y el aprendizaje, y asuma la accesibilidad y la equidad como dimensiones estructurales de la Educación Matemática.

Palabras clave: educación matemática, didáctica, diversidad, inclusión, accesibilidad

Abstract

This paper reflects on how diversity has been addressed in research into mathematics education in Portugal. It provides an overview of the research carried out, highlighting that issues of heterogeneity, participation and access to learning have been present, although rarely as a central focus. It then discusses studies, particularly within the field of special education, which focus on accessibility to mathematics. Drawing on these examples, the paper raises questions regarding the

creation of learning environments that value different ways of communicating, representing and thinking mathematically. The paper also identifies under-explored challenges, advocating a research agenda that raises the profile of under-represented groups, explores pedagogical practices that promote participation and learning in greater depth, and treats accessibility and equity as fundamental dimensions of mathematics education.

Keywords: *mathematics education, teaching methodology, diversity, inclusion, accessibility*

INTRODUÇÃO

As salas de aula de Matemática caracterizam-se hoje por uma crescente diversidade de alunos, que se manifesta ao nível dos percursos escolares, contextos socioculturais e linguísticos, capacidades, experiências, interesses, ritmos de aprendizagem e formas de comunicar, participar e construir conhecimento matemático. Esta variabilidade constitui uma característica inerente aos contextos educativos contemporâneos e coloca novos desafios ao ensino, à aprendizagem e à própria investigação em Educação Matemática.

Neste contexto, as questões da equidade, da inclusão e da acessibilidade têm vindo a assumir um lugar cada vez mais relevante nas políticas educativas e na investigação internacional. Como argumenta Skovsmose (2024), a Educação Matemática não é neutra relativamente às desigualdades sociais; pelo contrário, deve interrogar as condições que favorecem ou limitam a participação dos alunos e assumir a justiça social como uma dimensão constitutiva da investigação e da prática educativa. Na mesma linha, o recente posicionamento conjunto do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) e do Council for Exceptional Children (CEC) defende que a inclusão não deve ser entendida como uma resposta dirigida apenas a determinados alunos, mas como um princípio orientador de um ensino da Matemática de elevada qualidade, capaz de assegurar oportunidades de aprendizagem matematicamente significativas para todos (NCTM & CEC, 2024).

Também a investigação em Educação Matemática tem vindo a reconhecer esta diversidade como uma característica intrínseca dos contextos educativos. Estudos sobre ensino e aprendizagem, comunicação, resolução de problemas, raciocínio matemático, desenho de tarefas ou práticas dos professores consideram, de forma mais ou menos explícita, a heterogeneidade dos alunos e procuram compreender como promover a sua participação nas aprendizagens. Neste sentido, a diversidade atravessa um conjunto alargado de investigações e constitui frequentemente uma condição inerente aos contextos em que estas se desenvolvem.

Contudo, este reconhecimento nem sempre se traduz na sua problematização como objeto de investigação. A diversidade tende, muitas vezes, a permanecer como pano de fundo dos estudos, sendo menos frequentes as investigações que colocam no centro da análise as barreiras à aprendizagem e à participação, a acessibilidade do ensino da Matemática, as formas de comunicação e representação que tornam o conhecimento matemático mais ou menos acessível ou as experiências de grupos de alunos cujas vozes continuam relativamente pouco representadas na produção científica. Deste modo, embora a investigação em Educação Matemática tenha produzido conhecimento relevante sobre o ensino e a aprendizagem em contextos diversos, permanece o desafio de compreender de que forma a acessibilidade, a participação e a equidade podem constituir princípios estruturantes da produção de conhecimento nesta área.

É neste enquadramento que este artigo propõe uma reflexão sobre a forma como a diversidade tem sido perspectivada na investigação portuguesa em Educação Matemática. O resto do artigo estrutura-se em cinco secções. Na primeira, apresenta-se uma leitura interpretativa da investigação desenvolvida em Portugal, procurando evidenciar de que modo as questões da diversidade atravessam diferentes linhas de investigação e identificar as dimensões que permanecem menos visíveis. Na segunda secção, discutem-se algumas linhas de investigação desenvolvidas pela autora e por outros investigadores que colocam explicitamente a acessibilidade, a participação e a equidade no centro da

análise, ilustrando diferentes formas de problematizar a diversidade enquanto objeto de investigação. A partir desta análise, identificam-se desafios, na terceira secção, e apontam-se possíveis linhas de investigação futura na secção seguinte, defendendo que a acessibilidade, a participação e a equidade não constituem apenas preocupações associadas à educação inclusiva, mas dimensões fundamentais para compreender e desenvolver o ensino e a aprendizagem da Matemática. Na quinta secção sumaria-se e conclui-se o artigo.

A DIVERSIDADE COMO PREOCUPAÇÃO TRANSVERSAL DA INVESTIGAÇÃO EM PORTUGAL

A investigação em Educação Matemática desenvolvida em Portugal ao longo das últimas décadas evidencia uma crescente atenção à complexidade dos processos de ensino e aprendizagem, procurando compreender como os alunos aprendem Matemática em diferentes contextos e como os professores podem promover aprendizagens significativas. Embora as questões da diversidade nem sempre sejam explicitamente assumidas como foco da investigação, elas encontram-se presentes em muitos estudos, refletindo a heterogeneidade dos alunos, das salas de aula e dos contextos educativos.

Paralelamente, têm vindo a afirmar-se linhas de investigação que colocam explicitamente no centro da análise questões relacionadas com a inclusão, a acessibilidade, a participação, a diversidade cultural e a equidade. Este movimento acompanha a evolução das discussões internacionais em Educação Matemática, mas também transformações ocorridas nas políticas educativas portuguesas, em particular após a publicação do Decreto-Lei n.º 54/2018, que veio reforçar uma perspetiva centrada na remoção de barreiras à aprendizagem e à participação. Estudos recentes evidenciam igualmente uma preocupação crescente em compreender de que forma os princípios da educação inclusiva se traduzem nas práticas de ensino da Matemática e nas oportunidades de aprendizagem dos alunos (Ponte, 2025; Vicente & Lima, 2025).

Nesta secção propõe-se uma leitura interpretativa da investigação portuguesa organizada em torno de três eixos: a diversidade como característica das salas de aula; a participação, equidade e aprendizagem; e aquilo que permanece pouco visível.

A diversidade como característica das salas de aula

Grande parte da investigação portuguesa em Educação Matemática parte do reconhecimento de que as salas de aula constituem contextos naturalmente heterogéneos. Os alunos diferem nos seus conhecimentos prévios, experiências, interesses, ritmos de aprendizagem, formas de comunicação e modos de construir significado matemático. Esta diversidade surge frequentemente como condição de partida das investigações, ainda que raramente seja problematizada enquanto objeto específico de estudo.

Esta perspetiva pode ser identificada em estudos sobre resolução de problemas, que analisam a diversidade de estratégias, processos de resolução e formas de justificar matematicamente (por exemplo, Barbosa & Vale, 2022; Fernandes et al., 2025; Jacinto et al., 2018). Também a investigação sobre comunicação matemática evidencia a importância do diálogo, da argumentação e da negociação de significados em salas de aula onde coexistem diferentes formas de participação e expressão (por exemplo, Duarte et al., 2025). De igual modo, os estudos sobre raciocínio matemático valorizam a diversidade de processos de pensamento e de estratégias de resolução (por exemplo, Barbosa, 2009; Brocardo et al., 2022; Martins & Martinho, 2021).

Também a investigação sobre práticas profissionais dos professores evidencia a necessidade de organizar ambientes de aprendizagem capazes de responder à diversidade existente nas turmas, nomeadamente através da seleção de tarefas, da condução das discussões matemáticas, da gestão das interações na sala de aula ou da diferenciação pedagógica. Estes aspetos são visíveis, por exemplo, nos diferentes capítulos do livro do projeto Práticas Profissionais do Professor de Matemática (Ponte, 2014).

Em conjunto, estes estudos reconhecem uma conceção da diversidade como característica inerente às salas de aula e condição normal do ensino e da aprendizagem da Matemática. Contudo, a diversidade tende a assumir sobretudo o papel de contexto da investigação, mais do que de objeto específico de análise.

Participação, equidade e aprendizagem

Um segundo conjunto de investigações desloca o foco para as condições que favorecem a participação e a aprendizagem dos alunos. Esta preocupação tem uma expressão significativa na investigação portuguesa e pode ser reconhecida desde os trabalhos que defenderam uma perspetiva de "Matemática para todos". Nesta linha, Paulo Abrantes sublinha a necessidade de proporcionar a todos os alunos oportunidades de aprendizagem matematicamente ricas e desafiantes, valorizando o papel das tarefas, das interações e da ação do professor na construção de ambientes promotores de aprendizagem (Abrantes, 2001; Abrantes et al., 1999).

Embora muitos estudos posteriores não recorram explicitamente às noções de inclusão ou acessibilidade, analisam questões intimamente relacionadas com a equidade educativa, procurando compreender de que forma diferentes práticas de ensino podem criar oportunidades de participação e aprendizagem para todos os alunos. Nesta linha, a investigação portuguesa tem vindo a evidenciar o papel das tarefas matemáticas, da comunicação na sala de aula, das discussões coletivas e das ações do professor na construção de ambientes de aprendizagem que favorecem a participação ativa dos alunos e a construção de conhecimento matemático (Abrantes, 2001; Guerreiro et al., 2016; Mascarenhas et al., 2020; Oliveira et al., 2013; Vale & Barbosa, 2020).

Importa reconhecer que esta linha integra igualmente estudos que colocam explicitamente a diversidade no centro da análise. Destacam-se investigações sobre aprendizagem matemática em contextos multiculturais, identidades dialógicas, comunidades ciganas, inclusão escolar e acessibilidade às aprendizagens matemáticas, que analisam de forma direta as relações entre Educação Matemática, participação, diversidade e justiça social (por exemplo, César, 2009; César & Machado, 2024). Embora desenvolvidos a partir de referenciais distintos, estes trabalhos têm contribuído para ampliar a compreensão das condições que favorecem a participação de grupos tradicionalmente menos representados na investigação.

Em conjunto, estas investigações mostram uma evolução da própria noção de "Matemática para todos". Se os trabalhos pioneiros enfatizavam sobretudo a criação de oportunidades de aprendizagem para todos os alunos, a investigação mais recente procura compreender quem participa nas atividades matemáticas, em que condições essa participação ocorre e que barreiras persistem para alguns grupos de alunos. Deste modo, a investigação portuguesa aproxima-se progressivamente das atuais discussões internacionais sobre equidade, inclusão e justiça social em Educação Matemática.

O que permanece pouco visível

Apesar destes desenvolvimentos, alguns domínios continuam relativamente pouco explorados no panorama da investigação portuguesa em Educação Matemática.

Nos últimos anos tem vindo a crescer o número de estudos que colocam a acessibilidade às aprendizagens matemáticas no centro da investigação, abordando questões relacionadas com a comunicação matemática, a utilização de tecnologias de apoio, o desenho de tarefas acessíveis, a educação de alunos surdos ou cegos, o desenvolvimento profissional de professores e a concretização dos princípios da educação inclusiva (por exemplo, Tinoco et al., 2020; Vicente & Lima, 2025).

Todavia, estas investigações permanecem frequentemente concentradas em determinados projetos, equipas ou programas de investigação, não estando ainda suficientemente disseminados no conjunto da produção científica em Educação Matemática. Paralelamente, outras dimensões da diversidade —

como o neurodesenvolvimento, o multilinguismo, a sobredotação ou diferentes formas de vulnerabilidade social — continuam relativamente pouco representadas.

Esta constatação é particularmente relevante para compreender a evolução desta área. A diversidade encontra-se hoje amplamente reconhecida como uma característica das salas de aula e como uma preocupação educativa. O desafio consiste agora em consolidar uma agenda de investigação que articule contributos provenientes da Educação Matemática, da Educação Especial, da educação intercultural, da formação de professores e dos estudos sobre práticas de ensino, tomando a acessibilidade, a participação e a equidade como dimensões estruturantes da produção de conhecimento.

Nesta leitura interpretativa identificamos diferentes formas como a diversidade tem sido perspetivada na investigação portuguesa em Educação Matemática. Como sintetiza o Quadro 1, a diversidade surge predominantemente como uma característica dos contextos de ensino e aprendizagem ou como uma preocupação educativa transversal, sendo menos frequentes os estudos que a assumem explicitamente como objeto central de investigação.

Quadro 1

Uma leitura interpretativa da investigação portuguesa em Educação Matemática

Eixo	A diversidade assume sobretudo o papel de...	Exemplos de temas	Desafios para o desenvolvimento do campo
Diversidade como contexto	Característica das salas de aula	Resolução de problemas; comunicação; raciocínio; práticas docentes	Problematizar a diversidade como objeto de investigação
Participação, equidade e aprendizagem	Preocupação educativa	Equidade; sucesso; participação; inclusão; diversidade cultural	Articular diferentes referenciais e linhas de investigação
Diversidade como objeto de investigação	Foco explícito da investigação	Educação especial; acessibilidade; comunidades ciganas; formação de professores	Consolidar uma agenda transversal em Educação Matemática

É precisamente sobre este terceiro eixo — a diversidade como objeto de investigação — que incide a secção seguinte, através da análise de estudos que colocam a acessibilidade às aprendizagens matemáticas no centro da investigação.

QUANDO A DIVERSIDADE SE TORNA OBJETO DE INVESTIGAÇÃO

A leitura apresentada na secção anterior evidência que a diversidade atravessa grande parte da investigação portuguesa em Educação Matemática, embora raramente constitua o seu foco central. Progressivamente, contudo, têm vindo a afirmar-se linhas de investigação que colocam explicitamente a acessibilidade, a participação e a equidade no centro da análise. Desenvolvidas em contextos, projetos e referenciais teóricos distintos, estas investigações têm contribuído para aprofundar a compreensão das condições que tornam possível a aprendizagem matemática de alunos com diferentes características, percursos e formas de participação.

Entre estas linhas destacam-se estudos centrados na acessibilidade às aprendizagens matemáticas, na comunicação e participação de grupos de alunos tradicionalmente menos representados e na conceção de ambientes de aprendizagem orientados por princípios de inclusão desde a fase de planificação. Embora incidam sobre problemáticas específicas, estes trabalhos convergem na ideia de que as dificuldades de aprendizagem não podem ser compreendidas apenas a partir das características dos

alunos, exigindo igualmente uma análise das condições de ensino e das barreiras criadas pelos próprios contextos educativos.

Esta evolução acompanha transformações mais amplas nas políticas educativas e nos referenciais conceptuais da educação inclusiva. Em Portugal, o Decreto-Lei n.º 54/2018 constitui um marco relevante ao valorizar a antecipação da diversidade dos alunos através de abordagens como o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e a abordagem multinível. Neste enquadramento, a investigação em Educação Matemática tem vindo a incorporar novas questões de investigação, procurando compreender de que forma a acessibilidade, a participação e a equidade podem constituir princípios estruturantes do ensino e da aprendizagem da Matemática.

Acessibilidade e construção do conhecimento matemático

Um primeiro eixo de investigação procura compreender de que modo as formas de representação, comunicação e interação condicionam a construção do conhecimento matemático (Brazileiro, 2018; Ribeiro, 2012). Desenvolvidos em contextos diversos, incluindo estudos com alunos na condição de cegueira ou surdez, estes trabalhos evidenciam que o ensino da Matemática continua frequentemente assente em convenções de representação e de comunicação que nem sempre respondem à diversidade de formas de aceder ao conhecimento matemático, colocando desafios à compreensão dos conceitos, das tarefas e dos recursos utilizados.

Os resultados obtidos mostram que a utilização de representações tácteis, materiais manipuláveis, tecnologias digitais acessíveis e diferentes formas de mediação não constituem apenas uma resposta a necessidades específicas. Pelo contrário, estas investigações sugerem que a construção de significado matemático pode apoiar-se em múltiplas formas de representação, questionando a centralidade de determinadas convenções tradicionalmente privilegiadas no ensino da Matemática (Cruz-Santos & Martinho, 2019; Saraiva et al., 2021).

Mais do que promover o desenvolvimento de recursos específicos, estes estudos deslocam a atenção para a própria natureza do conhecimento matemático escolar e para as formas como este é representado, comunicado e apropriado pelos alunos. Nesta perspetiva, a acessibilidade deixa de ser entendida como uma propriedade dos recursos e passa a constituir uma característica do próprio processo de construção do conhecimento matemático.

Comunicação e acessibilidade às aprendizagens matemáticas

Um segundo eixo de investigação evidencia que a comunicação constitui uma dimensão estruturante da acessibilidade às aprendizagens matemáticas. Aprender Matemática implica participar em processos de negociação de significados, interpretar diferentes sistemas de representação e construir conhecimento em interação com os outros (César, 2009; César & Machado, 2024).

Neste domínio, a investigação desenvolvida com alunos surdos mostra que a construção de significados matemáticos depende não apenas do acesso à Língua Gestual Portuguesa, mas também das possibilidades de traduzir, interpretar e negociar conceitos cuja terminologia nem sempre encontra correspondência direta entre diferentes sistemas linguísticos. Questões relacionadas com o vocabulário matemático, a criação ou adaptação de gestos específicos e a articulação entre diferentes formas de representação revelam-se determinantes para a participação dos alunos nas atividades matemáticas (Tinoco et al., 2020).

Estes estudos mostram igualmente que muitas dificuldades frequentemente atribuídas aos alunos decorrem das formas de comunicação privilegiadas nos ambientes educativos. A ampliação das possibilidades de comunicar matematicamente — através da oralidade, da língua gestual, da escrita, de representações gráficas, tácteis ou digitais — favorece não apenas o acesso aos conteúdos, mas também a participação nas discussões matemáticas e a construção coletiva de conhecimento.

Deste modo, a comunicação deixa de ser concebida apenas como um meio de transmitir conhecimento, para assumir um papel constitutivo da própria aprendizagem matemática e da construção de ambientes de aprendizagem mais inclusivos (César et al., 2015).

Da adaptação ao desenho inclusivo

Um terceiro eixo traduz uma mudança conceptual na forma de perspetivar a inclusão em Educação Matemática. Em vez de centrar a atenção na adaptação de recursos ou de tarefas para responder às necessidades de determinados alunos, estas investigações procuram compreender como conceber, desde o início, ambientes de aprendizagem capazes de responder à diversidade presente nas salas de aula.

Esta perspetiva aproxima-se dos princípios que enquadram a educação inclusiva em Portugal. Partindo do reconhecimento da variabilidade dos alunos como condição inerente aos contextos educativos, estes referenciais defendem que o ensino deve ser concebido desde a planificação de modo a oferecer múltiplas formas de envolvimento, de representação e de expressão das aprendizagens (Meyer et al., 2014).

Na investigação em Educação Matemática, esta orientação encontra expressão em estudos sobre o desenho de tarefas matemáticas, a organização de ambientes de aprendizagem e o desenvolvimento profissional de professores comprometidos com práticas inclusivas (Menezes et al., 2014; Oliveira et al., 2013). Particularmente relevante é a investigação que integra metodologias colaborativas, como o Lesson Study, na formação inicial de professores. Ao planificarem, observarem e analisarem coletivamente aulas concebidas para responder à diversidade dos alunos, os futuros professores desenvolvem uma compreensão mais profunda das barreiras à aprendizagem e das possibilidades de construir ambientes matemáticos acessíveis desde a fase de planificação (Cardoso et al., 2025; Quaresma et al., 2022).

Em conjunto, estas investigações traduzem uma mudança significativa na forma de compreender a inclusão. A acessibilidade deixa de ser concebida como um conjunto de adaptações dirigidas a alguns alunos para passar a constituir um princípio orientador da planificação curricular, da seleção de tarefas, da organização das interações e da gestão da aprendizagem.

O QUE APRENDEMOS COM ESTES ESTUDOS?

Apesar de incidirem sobre contextos, grupos de alunos e referenciais distintos, as investigações apresentadas nas duas subsecções anteriores convergem num conjunto de ideias fundamentais. Em primeiro lugar, mostram que as dificuldades de aprendizagem não podem ser compreendidas exclusivamente a partir das características dos alunos, exigindo igualmente uma análise das oportunidades e das barreiras criadas pelos ambientes de aprendizagem. Em segundo lugar, evidenciam que a acessibilidade constitui uma dimensão pedagógica e didática que atravessa o desenho das tarefas, as formas de representação, a comunicação matemática, a organização das interações e o desenvolvimento profissional dos professores. Finalmente, sugerem que investigar a aprendizagem matemática em contextos de maior diversidade permite produzir conhecimento que ultrapassa esses contextos específicos, contribuindo para repensar princípios, práticas e modelos de ensino relevantes para todos os alunos.

Nesta perspetiva, a diversidade deixa de ser entendida apenas como uma característica dos alunos ou das salas de aula para se afirmar como uma categoria de análise capaz de ampliar a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Mais do que responder a necessidades particulares, estas investigações mostram que a acessibilidade, a participação e a equidade constituem dimensões estruturantes da produção de conhecimento em Educação Matemática.

A investigação desenvolvida em contextos de diversidade não contribui apenas para responder às necessidades de grupos específicos de alunos. Os estudos apresentados ao longo deste artigo mostram

que colocar a acessibilidade, a participação e a equidade no centro da investigação permite revisitar questões fundamentais da Educação Matemática e produzir conhecimento que ultrapassa os contextos em que foi gerado. Nesta perspetiva, a diversidade deixa de constituir apenas um desafio pedagógico para se afirmar como uma oportunidade de aprofundar a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Detalhemos alguns destes caminhos.

O desafio da acessibilidade na aprendizagem

Uma primeira ideia que emerge destas investigações diz respeito à evolução da própria noção de acessibilidade. Durante muito tempo, esta foi entendida sobretudo como um conjunto de adaptações destinadas a responder às necessidades de determinados alunos. Os estudos analisados sugerem, porém, que esta perspetiva é insuficiente.

Pensar a acessibilidade implica considerar, desde a planificação do ensino, a variabilidade dos alunos e antecipar diferentes formas de representação, comunicação, envolvimento e participação. Nesta perspetiva, a conceção das tarefas, a organização das interações, a seleção dos recursos e as decisões do professor deixam de constituir aspetos neutros do ensino para assumirem um papel central na construção de ambientes de aprendizagem matematicamente exigentes e acessíveis.

Esta evolução aproxima-se dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem e da abordagem multinível, ao defender que a diversidade deve ser considerada desde o desenho dos ambientes de aprendizagem e não apenas através da introdução posterior de adaptações dirigidas a alguns alunos.

A diversidade como lente para compreender a aprendizagem matemática

Um segundo contributo destas investigações consiste em mostrar que o estudo da aprendizagem matemática em contextos marcados por diferentes formas de participação, comunicação ou acesso ao conhecimento produz resultados que ultrapassam esses contextos específicos.

Ao analisar como diferentes alunos interpretam representações matemáticas, comunicam ideias, constroem significados ou participam nas atividades da sala de aula, estas investigações tornam visíveis processos que frequentemente permanecem implícitos em contextos mais homogêneos. A diversidade funciona, assim, como uma lente que permite compreender de forma mais profunda a natureza do conhecimento matemático escolar e as condições que favorecem a sua aprendizagem.

Neste quadro, a comunicação e a participação assumem um papel estruturante. A aprendizagem matemática não depende apenas da compreensão individual de conceitos, mas também da possibilidade de comunicar, argumentar, representar, justificar e construir conhecimento em interação com os outros. A diversificação das formas de representação, das linguagens e dos modos de participação revela-se, por isso, não apenas uma condição de acessibilidade para alguns alunos, mas uma oportunidade para enriquecer as aprendizagens de toda a turma.

A inclusão amplia a agenda da investigação em Educação Matemática

Talvez o principal contributo destas investigações seja mostrar que a inclusão não constitui apenas uma finalidade educativa, mas também um campo de produção de conhecimento em Educação Matemática. Ao colocar no centro da análise questões relacionadas com a acessibilidade, a participação e a equidade, estes estudos alargam a agenda tradicional da investigação e introduzem novas questões, entre as quais se destacam:

- Como se constrói significado matemático através de diferentes formas de representação e de comunicação?
- Que características tornam uma tarefa matematicamente acessível sem comprometer a sua exigência conceptual?

- Como conceber ambientes de aprendizagem que promovam a participação de todos os alunos?
- Que conhecimento profissional necessita o professor para ensinar Matemática em contextos inclusivos?

Estas questões não dizem respeito apenas a contextos específicos de inclusão. Pelo contrário, interrogam aspetos centrais do ensino e da aprendizagem da Matemática e contribuem para ampliar os referenciais teóricos e metodológicos da investigação neste domínio.

UMA AGENDA PARA INVESTIGAÇÃO FUTURA

Em síntese, os estudos revisitados acima sugerem que a diversidade não constitui apenas um contexto particular da investigação em Educação Matemática, mas uma perspetiva que permite produzir novo conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática. Ao colocar em evidência diferentes formas de representar, comunicar, participar e construir significado matemático, estas investigações desafiam conceções tradicionais do ensino e reforçam a necessidade de conceber ambientes de aprendizagem acessíveis desde a sua planificação.

Mais do que responder às necessidades de grupos específicos de alunos, estes estudos mostram que a acessibilidade, a participação e a equidade constituem dimensões fundamentais para compreender a aprendizagem matemática e para produzir conhecimento relevante para a Educação Matemática no seu conjunto.

De facto, a diversidade tem vindo a assumir uma presença crescente na investigação portuguesa em Educação Matemática. Contudo, a análise que apresentamos evidencia igualmente que a acessibilidade, a participação e a equidade permanecem, em muitos casos, circunscritas a projetos ou linhas de investigação específicas, não constituindo ainda dimensões plenamente integradas na agenda do campo.

Neste contexto, identificam-se quatro direções que poderão contribuir para consolidar uma agenda de investigação capaz de aprofundar o conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática em contextos de diversidade.

Tornar mais visíveis grupos ainda pouco representados

Continuam a existir grupos de alunos cujas experiências de aprendizagem permanecem relativamente pouco estudadas. Entre eles incluem-se alunos com deficiência, perturbações do neurodesenvolvimento, alunos bilingues, pertencentes a minorias culturais ou em contextos de maior vulnerabilidade social.

Mais do que aumentar o número de estudos centrados nestes grupos, importa compreender como diferentes condições de participação influenciam a aprendizagem matemática e quais os fatores que contribuem para reduzir barreiras e ampliar oportunidades de aprendizagem. Dar maior visibilidade a estes contextos permitirá não apenas conhecer melhor as experiências destes alunos, mas também aprofundar a compreensão das condições que favorecem a aprendizagem matemática em contextos diversos.

Conceber ambientes de aprendizagem acessíveis desde a planificação

Os estudos discutidos ao longo deste artigo sugerem uma mudança importante na forma de perspetivar a inclusão em Educação Matemática. Em vez de centrar a atenção na adaptação de recursos ou de tarefas para responder às necessidades de determinados alunos, torna-se necessário compreender como conceber, desde a planificação, ambientes de aprendizagem capazes de responder à diversidade presente nas salas de aula. Esta mudança implica deslocar o foco da resposta às dificuldades para a antecipação das diferentes formas de aprender, comunicar e participar dos alunos.

Neste sentido, importa aprofundar a investigação sobre a forma como tarefas, recursos, modalidades de comunicação, formas de representação, tecnologias digitais e processos de avaliação podem integrar, desde o início, múltiplas possibilidades de acesso ao conhecimento matemático. Particularmente relevante será compreender que características tornam uma tarefa simultaneamente acessível, intelectualmente desafiante e promotora da participação de todos os alunos.

Compreender o conhecimento profissional necessário para ensinar Matemática em contextos inclusivos

Se a acessibilidade depende das decisões que os professores tomam relativamente às tarefas, às representações, à comunicação e às interações, importa compreender que conhecimento profissional sustenta essas decisões.

Neste domínio, torna-se particularmente relevante aprofundar a investigação sobre o desenvolvimento profissional e a formação inicial de professores, analisando de que forma estes desenvolvem competências para antecipar a diversidade dos alunos, interpretar as barreiras à aprendizagem e conceber ambientes matemáticos inclusivos.

Articular diferentes perspetivas sobre a diversidade

A consolidação deste campo de investigação passa igualmente por promover um maior diálogo entre linhas de investigação que, embora desenvolvidas a partir de referenciais distintos, partilham preocupações comuns em torno da aprendizagem, da participação e da equidade.

Investigação sobre ensino exploratório, comunicação matemática, formação de professores, educação intercultural, educação especial, tecnologias digitais ou desenho de tarefas tem produzido contributos relevantes que permanecem frequentemente dispersos. A construção de referenciais teóricos e metodológicos mais integradores poderá favorecer uma compreensão mais abrangente da acessibilidade às aprendizagens matemáticas e potenciar uma maior articulação entre projetos, equipas e comunidades de investigação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste artigo procurou-se analisar de que forma a diversidade tem sido perspetivada na investigação portuguesa em Educação Matemática. A leitura realizada evidencia que a heterogeneidade dos alunos atravessa grande parte da investigação desenvolvida nas últimas décadas, ainda que, na maioria dos casos, constitua sobretudo uma característica dos contextos de ensino e aprendizagem e não o objeto central da análise. Paralelamente, foi possível identificar um conjunto crescente de investigações que colocam explicitamente a acessibilidade, a participação, a inclusão e a equidade no centro da produção de conhecimento, contribuindo para ampliar as questões tradicionalmente investigadas no campo.

Os estudos analisados sugerem que investigar a aprendizagem matemática em contextos marcados pela diversidade não significa apenas compreender melhor as experiências de determinados grupos de alunos. Significa, sobretudo, produzir conhecimento sobre questões fundamentais da própria Educação Matemática, como a natureza das representações, o papel da comunicação, a conceção das tarefas, a organização das interações e as condições que tornam possível a participação dos alunos na construção do conhecimento matemático. Nesta perspetiva, a acessibilidade deixa de ser entendida apenas como uma resposta a necessidades específicas para passar a constituir um princípio de conceção do ensino e um objeto legítimo de investigação.

A análise realizada permite igualmente reconhecer uma evolução na forma de compreender a diversidade. Se, numa fase inicial, esta surgia sobretudo associada ao ideal de uma «Matemática para todos», a investigação mais recente procura compreender de que forma diferentes formas de participação, comunicação e acesso ao conhecimento desafiam conceções estabelecidas sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática. Deste modo, a diversidade deixa de representar apenas uma

realidade das salas de aula para se afirmar como uma perspetiva conceptual capaz de produzir novos conhecimentos sobre a Educação Matemática.

Neste quadro, o principal desafio para o desenvolvimento futuro desta área não consiste apenas em ampliar o número de estudos sobre grupos tradicionalmente menos representados. Consiste, sobretudo, em integrar a acessibilidade, a participação e a equidade como dimensões transversais da investigação em Educação Matemática, capazes de informar estudos sobre ensino, aprendizagem, formação de professores, desenvolvimento curricular ou avaliação. Mais do que uma nova linha temática, trata-se de uma forma de repensar as próprias questões de investigação.

A metáfora que dá título a este artigo traduz precisamente este desafio. Entre as vozes que já se fazem ouvir e os silêncios que persistem, existe um espaço fértil para novas perguntas, novos diálogos e novas formas de compreender a aprendizagem matemática. O futuro da investigação em Educação Matemática dependerá, em parte, da sua capacidade para transformar a diversidade de uma característica dos contextos educativos numa lente através da qual se produz conhecimento mais rico, mais abrangente e mais relevante sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Referencias

- Abrantes, P. (2001). Mathematical competence for all. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 125–143.
- Abrantes, P., Serrazina, L. y Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Barbosa, A. y Vale, I. (2022). As representações: escolhas eficazes na resolução de problemas. *Educação e Matemática*, 166, 19-24.
- Barbosa, A. C. C. (2009). *A resolução de problemas que envolvem a generalização de padrões em contextos visuais: um estudo longitudinal com alunos do 2.º ciclo do ensino básico*, Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Portugal.
- Brazileiro, C. (2018). A inclusão da cegueira na aula de Matemática: O que necessitam os professores de saber? *Educação e Matemática*, 146, 33-36.
- Brocardo, J., Delgado, C., Mendes, F. y Ponte, J. P. D. (2022). Ações do professor e desenvolvimento do raciocínio matemático durante a discussão coletiva de uma tarefa. *Educación matemática*, 34(2), 101-133. <https://doi.org/10.24844/em3402.04>
- Cardoso, L., Ponte, J. P. y Quaresma, M. (2025). Estudo de aula na formação inicial de professores: O que pode correr mal? *PNA: Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 20(1), 25–48. <https://doi.org/10.30827/pna.v20i1.30972>
- César, M. (2009). Listening to different voices: collaborative work in multicultural maths classes. In *Social interactions in multicultural settings* (pp. 203-233). Brill. https://doi.org/10.1163/9789087907174_010
- César, M. y Machado, R. (2024). Respecting cultural diversity in mathematics classes. *GAS Journal of Education and Literature*, 1(4), 96–114. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14131090>
- Cruz-Santos, A. y Martinho, M. H. (2019). Desafios à inclusão dos alunos com deficiência auditiva numa aula de matemática. *Linhas Críticas*, 25, 472-488. <https://doi.org/10.26512/lc.v25i0.23252>
- Duarte, N. G., da Ponte, J. P. y Faria, F. (2025). Discussão coletiva num estudo de aula: práticas e ações de uma futura professora. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 19(4), 393-418. <https://doi.org/10.30827/pna.v19i4.30168>
- Fernandes, H., Jacinto, H. y Oliveira, H. (2025). Bridging problem-solving and problem-posing: third graders learning to formulate mathematical problems in geometry and measurement. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 28, 31-53. <https://doi.org/10.35763/aitem28.7553>
- Guerreiro, A., Tomás Ferreira, R. A., Menezes, L. y Martinho, M. H. (2016). Comunicação na sala de aula: A perspetiva do ensino exploratório da matemática. *Zetetiké*, 23(44), 279–295. <https://doi.org/10.20396/zet.v23i44.8646539>

- Jacinto, H., Carreira, S. y Amado, N. (2018). "Não te esqueças de explicar o teu processo de resolução!": Expressões do pensamento matemático na resolução de problemas com tecnologias. *Educação e Matemática*, 149, 76-80.
- Martins, L. G. y Martinho, M. H. (2021). Strategies, difficulties, and written communication in solving a mathematical problem. *Bolema*, 35(70), 903-936. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a16>
- Mascarenhas, D., Sousa, F., Martinho, M. H. y Maia, J. S. (2020). Desenvolver o sentido de número no 1º ano através de uma gallery walk. *Sensos-e*, 7(2), 31-39. <https://doi.org/10.34630/sensose.v7i2.3553>
- Menezes, L., Tomás Ferreira, R., Martinho, M. H. y Guerreiro, A. (2014). Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In J. P. Ponte (Org.), *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (pp. 135–161). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Meyer, A., Rose, D. H. y Gordon, D. (2014). *Universal Design for Learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
- NCTM y CEC. (2024). *NCTM and CEC position statement on teaching mathematics to students with disabilities*. National Council of Teachers of Mathematics y Council for Exceptional Children. https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/Position_Statements/NCTM-CEC-Disabilities-Position-Statement-December2024.pdf
- Oliveira, H., Menezes, L. y Canavarro, A. P. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a construção de um quadro de referência. *Quadrante*, 22(2), 29–53. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22895>
- Ponte, J. P. (2014). *Práticas profissionais dos professores de matemática*. UIDEF.
- Ponte, J. P. (2025). Educação inclusiva no ensino da Matemática: O que diz a investigação? *Educação e Matemática*, 175, 9–12. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/3038>
- Quaresma, M., Pina, R. y Macedo, A. D. R. (2022). Prática profissional e o estágio curricular supervisionado: Experiências com Lesson Study na formação inicial de professores de Matemática. *Educação Matemática em Revista – RS*, 1(23), 135–148. <https://doi.org/10.37001/EMR-RS.v.2.n.23.2022.p.135-148>
- Ribeiro, V. R. P. S. (2012). *Inclusão de uma aluna com deficiência visual na aula de matemática: Um desafio para o docente*. Dissertação de mestrado, Universidade do Minho.
- Saraiva, J. P., Almendra, I., Cruz Santos, A. y Martinho, M. H. (2021). Mathematics for portuguese students with hearing impairment: An exploratory study of mathematical terms/concepts used in inclusive schools. *International Journal of Arts and Social Science*, 4(4), 114-126.
- Skovsmose, O. (2024). *Advances in mathematics education*. Springer.
- Tinoco, J., Martinho, M. H. y Cruz-Santos, A. (2020). Challenges faced by students with hearing impairment: Who use Portuguese Sign Language in mathematics classes. In L. Leite, E. Oldham, A. S. Afonso, F. Vise, L. Dourado y M. H. Martinho (Eds.), *Science and mathematics education for 21st century citizens: Challenges and ways forward* (pp. 337-356). Nova, Science Publishers.
- Vale, I. y Barbosa, A. V. (2020). Gallery Walk: Uma estratégia ativa para resolver problemas com múltiplas soluções. *Revista de Educação Matemática*, 17, e020018. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v17id260>
- Vicente, R. y Lima, L. (2025). The application of the inclusive education's legal guidelines within the teaching-learning-assessment of mathematics: A case study. In Pixel (Ed.), *New perspectives in science education conference proceedings* (pp. 71–77). Filodiritto Editore.
- Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. (2018). *Diário da República*, 1.ª série (129), 2918–2928