

Dossiê aprendizagens em Matemática

Evidências, políticas e estratégias

Dossiê Aprendizagens em Matemática

Evidências, políticas e estratégias

Fundação itaú

Sumário



Introdução 4

Capítulo 1 14
Por que a Matemática importa?

Capítulo 2 48
A aprendizagem matemática e seus sujeitos

Capítulo 3 92
As pessoas que ensinam Matemática

Capítulo 4 126
Os contextos onde se aprende Matemática

Capítulo 5 150
A Matemática na educação básica

Capítulo 6 174
A Matemática nas fases da vida

Capítulo 7 194
Experiências e políticas que apontam caminhos

Capítulo 8 214
Agenda propositiva da Fundação Itaú

Capítulo 9 236
Aprofundamentos e referências

Abertura: dados para o aprendizado de matemática como direito

NOTA DE LEITURA
Esta introdução apresenta o contexto de produção deste dossiê, suas cinco teses principais e o resumo de cada capítulo.

A aprendizagem matemática é um direito fundamental. É essa a tese que organiza o *Dossiê Aprendizagens em Matemática: Evidências, políticas e estratégias*, e é a partir dela que se leem todos os dados reunidos nas páginas seguintes. O documento cruza evidências nacionais e internacionais com as experiências da Fundação Itaú, analisando o desenvolvimento matemático de forma contínua, desde a primeira infância até a vida adulta. Sua relevância central reside na abordagem transversal da equidade e na organização de recomendações práticas para orientar gestores, pesquisadores e tomadores de decisão, consolidando-se como uma ferramenta estratégica para fundamentar políticas públicas, orientar investimentos e estruturar novas agendas de pesquisa na educação brasileira.

Como parte da extensa produção de conhecimento sobre o tema, e em complemento às diretrizes elencadas no *Manifesto pela Matemática* (2025), documento-marco em que a Fundação Itaú estabelece seu posicionamento institucional sobre o componente, reafirmamos uma premissa fundamental: a matemática não é um dom ou privilégio, mas um direito universal de todas as crianças, adolescentes, jovens e adultos.

Nesta introdução apresentamos o resumo de cada capítulo e as cinco teses centrais do dossiê. Ao seguir esta introdução o leitor encontrará a síntese dos argumentos desenvolvidos em cada seção.

Resumo por capítulo

O primeiro capítulo abre o argumento central deste dossiê afirmando a aprendizagem matemática como um direito humano e civil fundamental, indispensável para o desenvolvimento integral, o exercício pleno da cidadania e a redução das desigualdades no Brasil. A reflexão toma como horizonte de inspiração a trajetória de Robert P. Moses e o Algebra Project nos Estados Unidos, que posicionaram o letramento matemático como pilar central de acesso econômico e de garantia de direitos para populações historicamente excluídas. No contexto brasileiro, o capítulo convoca a deslocar o debate da mera garantia jurídica formal para a efetivação concreta da aprendizagem nas redes públicas e nos territórios vulnerabilizados. Nesse sentido, conclui-se que a matemática é um conhecimento que contribui para a leitura crítica do mundo, para o exercício da cidadania e para o acesso a diferentes oportunidades de formação e trabalho. Por isso, garantir a todas as pessoas o direito de aprender matemática com qualidade não é apenas uma questão pedagógica: é também uma forma de ampliar oportunidades e contribuir para superar as desigualdades que marcam a sociedade brasileira. O caminho sugerido é que se reconheça a matemática como direito, viabilizando a melhoria de políticas públicas. Não se trata de identificar quem tem talento, e sim de garantir as condições para que todos aprendam.

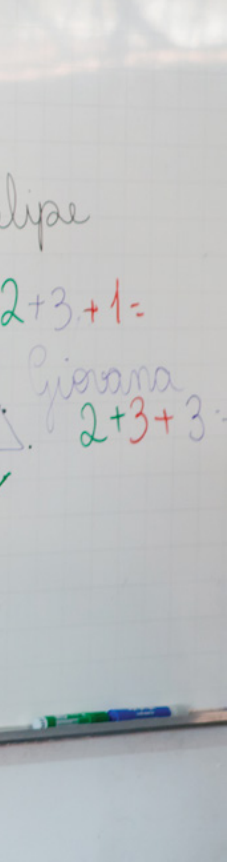
O segundo capítulo analisa o estado do direito à aprendizagem matemática no Brasil, articulando dados do Saeb, Ideb, PISA, TIMSS e IELS a pesquisas de escuta e clima escolar para demonstrar que os baixos níveis de desempenho e o avanço lento são atravessados por profundas desigualdades estruturais. A investigação revela que a defasagem não surge no Ensino Médio, onde quase seis em cada dez estudantes concluem a Educação Básica abaixo do nível básico, mas tem raízes já na Primeira Infância, com desigualdades mensuráveis aos 5 anos de idade na Educação Infantil. O diagnóstico detalha as clivagens de raça, gênero, território, nível socioeconômico e deficiência, evidenciando como estereótipos, vieses inconscientes e a ansiedade matemática, que afeta cerca de 40% dos estudantes e mais da metade dos docentes e gestores, comprometem o pertencimento e a confiança dos alunos. Ao ouvir diretamente as juventudes e fundamentar-se na abordagem das mentalidades



Professora e aluna da rede de ensino público de Vespasiano (MG), em atividade do programa Mentalidades Matemáticas.
FOTO: ANDRÉ SEITI MIYAHARA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

matemáticas, o capítulo demonstra que essas barreiras não são incontornáveis, apontando que a transformação exige políticas intencionais de equidade e práticas pedagógicas ativas e contextualizadas que conectem a matemática aos projetos de vida dos estudantes.

O terceiro capítulo aborda a centralidade da docência para a garantia do direito à matemática, articulando a urgência do enfrentamento ao déficit de docentes com formação específica à necessidade de transformação profunda da formação inicial e continuada. A reflexão fundamenta-se no conceito de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC/MKT), defendendo que ensinar matemática exige integrar o saber específico ao saber pedagógico, superando formações desconectadas da prática escolar diária. O diagnóstico evidencia assimetrias marcantes entre as etapas de ensino, como a insegurança relatada por professores polivalentes dos Anos Iniciais em relação aos conteúdos matemáticos e os desafios da passagem para os Anos Finais, além de ressaltar a eficácia de modelos de desenvolvimento profissional contínuos, colaborativos e ancorados no cotidiano da escola, como o Lesson Study. Adicionalmente, o texto analisa a influência das crenças e dos vieses inconscientes de raça e gênero nas expectativas e na avaliação docente, demonstrando que a ampliação da diversidade no corpo docente, a garantia de condi-



ções dignas de trabalho e a valorização profissional constituem vetores estratégicos indispensáveis para a promoção da equidade e para a transformação da educação matemática no país.

O quarto capítulo analisa as múltiplas dimensões ambientais, materiais, sociais e familiares que condicionam a aprendizagem matemática, demonstrando que o direito de aprender depende diretamente de ambientes escolares e comunitários estruturados e acolhedores. O diagnóstico revela disparidades marcantes na infraestrutura das escolas públicas brasileiras, como o acesso ainda restrito a salas climatizadas e à conectividade adequada para uso pedagógico, indicando que as assimetrias de insumos afetam desproporcionalmente as redes municipais e os territórios socioeconomicamente vulneráveis. Além dos aspectos físicos, o texto destaca a centralidade do clima escolar e do sentimento de pertencimento, evidenciando que um ambiente seguro, no qual o erro é acolhido como etapa legítima da investigação pedagógica, atenua a ansiedade matemática e fortalece a autoconfiança dos estudantes. O capítulo aborda ainda a articulação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a coerência dos materiais didáticos e o papel da família como primeiro espaço de socialização e estímulo matemático, alertando para a necessidade de superar vieses familiares e assimetrias territoriais para consolidar contextos verdadeiramente propícios à aprendizagem de todas as crianças e jovens.

O quinto capítulo percorre a espinha dorsal da Educação Básica: da Educação Infantil ao Ensino Médio, com a Educação de Jovens e Adultos (EJA) como modalidade transversal. Trata a trajetória escolar como um percurso formativo contínuo no qual as defasagens e as desigualdades se acumulam quando não há mediação intencional nas transições. Na Educação Infantil, o texto defende o letramento matemático precoce ancorado no brincar e nos campos de experiências da BNCC, rejeitando a escolarização precoce, e evidencia que as assimetrias mensuráveis pelo IELS aos 5 anos de idade tornam essa etapa o território primário da equidade. Nos Anos Iniciais, analisa a consolidação da alfabetização matemática como direito, recém-incorporada como meta do Plano Nacional de Educação (PNE 2026-2036), e enfrenta a questão da formação dos professores polivalentes. Em seguida, diagnostica os Anos Finais como o gargalo crítico do sistema, em que a aprendizagem despenca devido ao "salto algébrico" não mediado e à convergência de três transições simultâneas (epistemológica, pedagógica e da adolescência), e examina o Ensino Médio, marcado por estagnação histórica e pela urgência de conectar a matemática aos projetos de vida e ao mundo do trabalho. Ao reafirmar a EJA como modalidade permanente que acolhe os saberes matemáticos construídos na

vida e na prática profissional, o capítulo conclui articulando todas as etapas ao marco do Compromisso Nacional Toda Matemática, ressaltando que a superação da crise exige uma gestão integrada das trajetórias e foco explícito na equidade.

O sexto capítulo desloca o olhar do espaço estritamente escolar para examinar como a aprendizagem e a mobilização da matemática se constroem ao longo do ciclo vital (das infâncias à vida adulta), evidenciando que a distância entre a matemática vivida no cotidiano e a matemática ensinada na escola constitui tanto um obstáculo quanto uma oportunidade de transformação. Nas infâncias, o texto destaca o senso numérico precoce e o brincar guiado como portas de entrada para o pensamento matemático, resgatando a pesquisa *Na vida dez, na escola zero* (Nunes, Schliemann e Carraher) para demonstrar que crianças e trabalhadores resolvem nas práticas do dia a dia e do comércio informal cálculos de proporção e porcentagem que erram quando apresentados na forma escolar. Nas adolescências, aborda a progressiva diminuição no engajamento e a perda de sentido do componente, mobilizando o conceito de foreground (Skovsmose) para demonstrar que a dedicação presente dos jovens à matemática depende diretamente das oportunidades de futuro que eles percebem como disponíveis para si, fortemente condicionadas por barreiras raciais e de gênero no acesso a carreiras das áreas STEM. Na vida adulta, o diagnóstico articula o valor econômico das competências matemáticas no mercado de trabalho, com elevado retorno de escolaridade e rendimentos em ocupações intensivas no componente (Reis/Ipea), à urgência da cidadania e da proteção financeira e digital, diante de um país com 29% de analfabetismo funcional (Inaf). Por fim, o capítulo propõe o desenvolvimento de matrizes de competências por fases da vida (inspiradas em modelos como o australiano) e reafirma a EJA como espaço de reencontro e valorização dos saberes acumulados na experiência de vida e de trabalho, defendendo a construção de pontes contínuas entre a matemática da vida e a matemática da escola como estratégia indispensável de aprendizagem e de equidade.

O sétimo capítulo desloca o foco do diagnóstico para a ação ao reunir um conjunto consistente de experiências brasileiras e internacionais que demonstram que o baixo desempenho e as desigualdades na aprendizagem matemática não constituem uma fatalidade, mas o resultado de escolhas de políticas públicas e práticas pedagógicas que podem ser transformadas. A seleção dessas iniciativas orienta-se por quatro critérios rigorosos: evidência de resultados, sustentação no tempo, foco explícito na equidade e transferibilidade contextualizada. Por meio dessa abordagem, recusa-se a cópia mecânica de mode-



Alunos da rede pública de Vespasiano (MG), participantes do programa Mentalidades Matemáticas
FOTO: ANDRÉ SEITI MIYAHARA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

los e valoriza-se a adaptação aos territórios. No cenário nacional, destacam-se as políticas estaduais do Ceará (pautadas no regime de colaboração federativa, na formação docente continuada, na valorização da carreira e em incentivos vinculados à equidade, com avanço de 11 pontos percentuais no 9º ano), de Alagoas, Pernambuco e Santa Catarina; as abordagens pedagógicas de inovação em rede, como a aplicação das mentalidades matemáticas (Jo Boaler) para desconstruir o mito do dom e combater crenças limitantes; o Programa Raciocínio Computacional em Prática e sua expansão à Educação Infantil; o Edital de Matemática nos Anos Finais; e a integração com linguagens artísticas e culturais, exemplificada pelo Programa Guri (com ganho médio de 13% na aprendizagem matemática), além de articulações com o setor produtivo (robótica em escolas indígenas) e da mobilização de escala da OBMEP. No âmbito internacional, o texto analisa a experiência de Portugal (com seu plano nacional articulado), o método concreto-pictórico-abstrato de Singapura, o Lesson Study japonês, as trajetórias de países latino-americanos (Peru, Colômbia e Chile) e o Algebra Project norte-americano (Robert Moses), que consagra a álgebra como questão de direitos civis e porta de entrada para a cidadania econômica. Em síntese, o capítulo extrai cinco lições transversais (a centralidade da formação docente colaborativa, o foco

no pertencimento e na equidade, a articulação com a cultura e o trabalho, a continuidade das políticas de Estado e a afirmação da matemática como um direito universal), pavimentando o caminho para a agenda de recomendações dirigida aos diferentes atores do ecossistema educacional.

O oitavo capítulo converte o diagnóstico do dossiê em uma agenda de recomendações concretas e corresponsáveis, sustentada na premissa de que a garantia do direito à matemática exige ação articulada entre todos os atores do ecossistema educacional. A proposta organiza-se em cinco eixos transversais: formação docente continuada, equidade interseccional (raça, gênero, território, classe e deficiência), intervenção precoce desde a Educação Infantil, combate a crenças limitantes e enfrentamento do gargalo dos Anos Finais. A partir desses eixos, o texto desdobra diretrizes para o Governo Federal e MEC, secretarias de educação, universidades, escolas, sociedade civil, famílias e setor produtivo, definindo papéis estratégicos que vão do fortalecimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) à criação de regimes colaborativos e ambientes acolhedores para a aprendizagem. Ao final, a Fundação Itaú reafirma seu compromisso institucional de atuar como articuladora de políticas públicas baseadas em evidências e sustentadas no tempo, consolidando a aprendizagem matemática como um direito universal e efetivo em todo o país.

O nono capítulo encerra o dossiê oferecendo a ancoragem metodológica, conceitual e bibliográfica que sustenta todas as análises e proposições do documento, funcionando como instrumento de consulta e aprofundamento para pesquisadores, gestores e educadores. O texto detalha o percurso de curadoria e triangulação de dados a partir das principais avaliações e pesquisas nacionais e internacionais mobilizadas (Saeb, PISA, TIMSS, IELS, Inaf, PNAD Contínua e levantamentos autorais da Fundação Itaú), apresenta um glossário explicativo dos conceitos e abordagens teóricas centrais (como o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, as Mentalidades Matemáticas e a Etnomatemática) e sistematiza a linha do tempo dos marcos regulatórios da educação brasileira. Por fim, o capítulo reúne o acervo completo e comentado de pesquisas e referências bibliográficas citadas ao longo da publicação, reafirmando o rigor científico, a transparência e a fundamentação empírica na defesa da matemática como um direito universal.

As cinco teses gerais do dossiê

1

A matemática é um direito, e não um dom

A aprendizagem matemática é um direito fundamental, integra o patrimônio cultural e contribui para o pleno exercício da cidadania. Reconhecê-la como capacidade que todas as pessoas podem desenvolver é o primeiro passo para que ela chegue a muitos, e não apenas a poucos.

2

O Brasil tem diante de si o desafio de garantir esse direito, e a primeira infância é a janela para começar

O desempenho brasileiro ainda está aquém do potencial do país, sem progresso significativo no Ensino Médio há duas décadas, e distribui-se de forma desigual. Como a defasagem em matemática já é mensurável aos 5 anos nos três estados avaliados pelo IELS 2025, antes do ingresso no Ensino Fundamental, agir desde cedo é a oportunidade de maior alcance para reduzir o risco de persistência e agravamento das dificuldades de aprendizagem.

3

As crenças e as expectativas são alavanca central para reduzir as desigualdades

O que a sociedade, as famílias e os próprios professores acreditam sobre quem pode aprender matemática produz efeitos concretos sobre desempenho, permanência e escolhas profissionais. As crenças não são um detalhe subjetivo: são um dos mecanismos das desigualdades e, por isso mesmo, um dos pontos em que a mudança pode começar.

4

A formação docente é o vetor mais potente de transformação, e fortalecê-la é a prioridade mais estratégica

Nenhuma política de matemática se realiza sem professoras e professores bem formados, bem apoiados e bem valorizados. Garantir o direito à matemática exige garantir, ao mesmo tempo, o direito de quem a ensina a uma formação de qualidade e a condições dignas de trabalho.

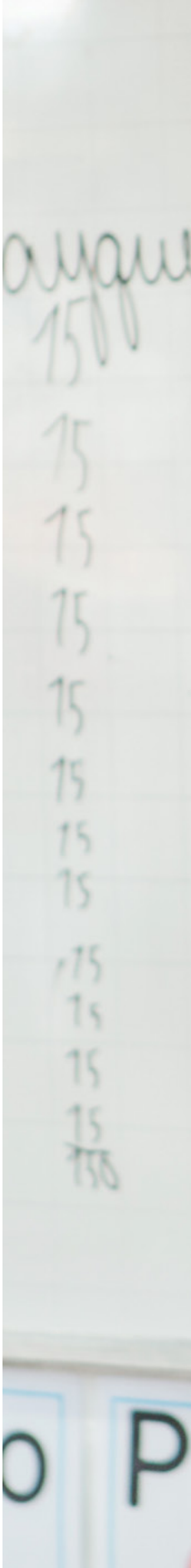
5
A transformação é possível, e já está documentada

Experiências brasileiras e internacionais demonstram que os resultados em matemática podem melhorar de forma consistente, porque dependem de escolhas ao alcance das políticas públicas. O que distingue os casos bem-sucedidos é a continuidade no tempo e a coordenação entre atores.

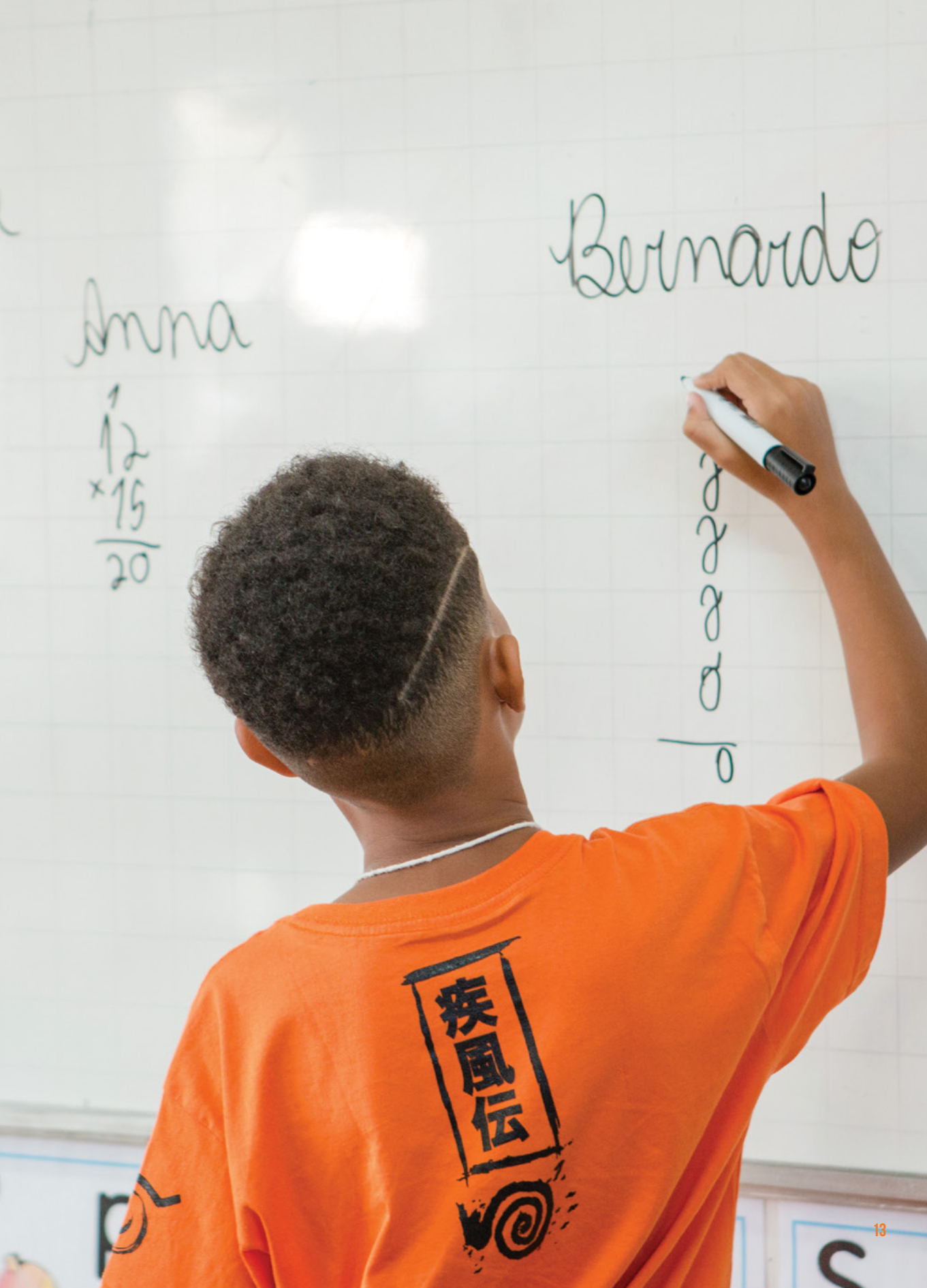
Os dados reunidos neste dossiê descrevem um país que ainda não garante a matemática como direito, mas que já sabe o que precisa ser feito. A defasagem brasileira não decorre de uma incapacidade das crianças e dos jovens: decorre de esforços políticos distintos, de formação e organização escolar que demandam aprimoramentos e melhorias.

O que as experiências reunidas no Capítulo 7 têm em comum é justamente isto: nenhuma delas trata a matemática como um dom ou aprendizado reservado a poucos. Todas partem do pressuposto de que a aprendizagem matemática é um direito de todos e organizam suas ações para efetivá-lo, com formação docente estruturada, atenção explícita à equidade e continuidade no tempo.

Este dossiê é um ponto de partida. Ao reunir evidências e organizar uma agenda propositiva, a Fundação Itaú assume um compromisso institucional com a transformação da educação matemática brasileira, em corresponsabilidade com entes federados, universidades, escolas, organizações da sociedade civil, famílias e setor produtivo. A matemática como direito só se realizará quando cada ator do ecossistema educacional assumir sua responsabilidade.



Aluno da Escola Municipal José Silva, em Vespasiano (MG). FOTO: ANDRÉ SEITI MIYAHARA/FUNDAÇÃO ITAÚ


Anna
12
×15
20
Bernardo
疾風伝

capítulo 1

Por que a matemática importa?



PERGUNTA NORTEADORA

Por que a aprendizagem matemática é um direito de toda criança, adolescente e jovem, e por que ela importa para o desenvolvimento integral, para o desenvolvimento econômico e para a redução das desigualdades no Brasil?

Nos Estados Unidos, Robert P. Moses, professor de matemática que atuou no movimento pelos direitos civis, mostrou que é possível mudar a relação de populações historicamente excluídas com a aprendizagem matemática (Moses e Cobb, 2001). Em 1982, ao perceber que a escola pública da filha não oferecia álgebra no 8º ano, Moses passou a ensinar matemática a ela e a outros estudantes. A partir dessa experiência, Moses concluiu que a porta de acesso à cidadania havia mudado de lugar. Tal conclusão fez com que o autor criasse o Algebra Project, programa educacional que inspira algumas das discussões que serão exploradas nesta seção e que voltaremos a tratar mais adiante:

Today, I want to argue, the most urgent social issue affecting poor people and people of color is economic access. In today's world, economic access and full citizenship depend crucially on math and science literacy.

[Hoje, quero argumentar, a questão social mais urgente que afeta os pobres e as pessoas negras é o acesso econômico. No mundo de hoje, o acesso econômico e a cidadania plena dependem de maneira decisiva do letramento matemático e científico.]

Robert P. Moses (Moses e Cobb, 2001, p. 5)

Este capítulo parte da experiência de Moses para discutir o direito à aprendizagem matemática no Brasil. Considerando essas premissas, tratar a aprendizagem matemática como um direito significa deslocar a discussão da formalidade jurídica (compreendendo que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a Base Nacional Comum Curricular e o Plano Nacional de Educação já asseguram esse direito normativo) para sua efetivação concreta a todas as crianças, adolescentes e jovens, independentemente de suas trajetórias, do contexto em que vivem e estudam, com atenção especial às populações historicamente excluídas. Em um país em que 54% da população se autodeclara negra (Censo IBGE 2022) e em que persistem desigualdades de aprendizagem matemática já documentadas por sucessivas edições do Saeb, do PISA e do TIMSS (sobretudo considerando fatores como raça, classe e território), a tradução da matemática como direito responde a um diagnóstico concreto.

O capítulo desenvolve esse argumento em seis seções. A primeira trata a aprendizagem matemática como direito no Brasil, usando a experiência do Algebra Project como um horizonte de possível referência. A segunda trata a matemática como linguagem de leitura crítica do mundo, junto às tradições brasileiras da etnomatemática e da educação matemática crítica. A terceira examina seu papel no desenvolvimento integral de crianças, adolescentes e jovens. A quarta trata da economia, considerando desenvolvimento produtivo e mobilidade social. A quinta discute a matemática como instrumento de redução das desigualdades estruturais do país. A sexta fecha o capítulo em matemática, cidadania e pertencimento.

1.1
A aprendizagem em matemática como direito

A discussão sobre a aprendizagem em matemática como direito ganhou corpo no Brasil a partir de três movimentos interligados. O primeiro foi o diagnóstico alarmante das avaliações nacionais e internacionais, que evidenciou desigualdades expressivas sobretudo quando consideradas as populações negras, indígenas, de diferentes contextos territoriais e em



Estudante realizando atividade de matemática relacionada ao Curso de Férias em Vespasiano (MG).
FOTO: AGÊNCIA OPHELIA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

situação de vulnerabilidade socioeconômica. O segundo foi a resposta do poder público: o Ministério da Educação instituiu o Compromisso Nacional Toda Matemática (Decreto 12.641/2025), política nacional voltada a assegurar o direito à aprendizagem matemática em toda a educação básica (Brasil, 2025). Por fim, tais mobilizações se desdobraram em redes ativas, com ações independentes e articulação direta com governos locais, para garantir que o aprendizado se consolide como pilar de cidadania e equidade. Iniciativas como o *Manifesto pela Matemática* (2025), liderado pela Fundação Itaú e do qual este dossiê é complementar, fazem parte dessas redes. Esses três movimentos convergem para uma constatação central: a aprendizagem matemática não pode ser tratada como mero conteúdo curricular ou como filtro de seleção acadêmica. Precisa ser reconhecida como direito fundamental, que se inscreve na linguagem universal dos direitos humanos (sustentada por documentos internacionais como a Declaração Universal dos Direitos Humanos e os relatórios da UNESCO) e no ordenamento brasileiro, que assegura a educação como direito de todos (Constituição Federal, art. 205), e cuja efetivação exige atenção específica às populações historicamente excluídas da cidadania plena.

O direito à aprendizagem matemática: duas dimensões complementares

Há duas abordagens complementares para tratar a matemática como direito. A primeira é a dimensão dos direitos humanos, sustentada pela tradição internacional que reconhece a educação como direito universal, indissociável da dignidade humana. Ela possui forte valor normativo e funciona como baliza em documentos institucionais, tratados e arcabouços jurídicos. Contudo, por operar em escala universalista, essa perspectiva pode soar abstrata quando confrontada com desigualdades sociais e territoriais concretas.

A segunda é a dimensão dos direitos civis, categoria politicamente situada que reconhece a especificidade histórica das lutas de populações sistematicamente excluídas pelo exercício pleno da cidadania.

Foi com base nestas premissas que Robert P. Moses construiu, ao longo de quatro décadas, a agenda do Algebra Project, a partir do vocabulário do movimento pelos direitos civis nos Estados Unidos, do qual foi um dos organizadores. Para Moses, tratar a alfabetização matemática como questão de direitos civis significava reconhecer que, nos Estados Unidos contemporâneos, a Matemática operava como *gatekeeper*, ou seja, como uma porta de entrada estreita para o ensino superior em ciências, tecnologia, engenharia e matemática, e por consequência para a participação plena na economia.

A experiência de Moses oferece uma importante referência histórica para refletir sobre a relação entre aprendizagem matemática e exclusão social, embora pertença a uma trajetória e contexto histórico específico dos Estados Unidos. Em um país marcado pela maior diáspora africana fora da Nigéria e por desigualdades estruturais documentadas em sucessivas pesquisas (Barbosa et al., 2023; Carneiro, Shirasu e Irffi, 2023), tratar a Matemática como direito exige reconhecer tais referenciais e as especificidades das exclusões que ainda persistem no contexto nacional para chegar ao foco de que, no Brasil, o direito à aprendizagem matemática é dimensão central, e a tradição da educação matemática crítica e da etnomatemática oferecem, de forma complementar, a tradução para o contexto brasileiro.

O Brasil e a matemática como direito: por onde começa o argumento

No Brasil, a afirmação da matemática como direito possui genealogia própria. No Manifesto pela Matemática (2025), a Fundação Itaú e o Itaú Social estabelecem o princípio estruturante que norteia este dossiê: a Matemática é para todos, e todos po-

dem aprender. Dele decorre que a aprendizagem matemática é direito de toda criança, adolescente e jovem brasileiro, independentemente de sua identificação étnico-racial, território, classe social ou condição de deficiência. Essa formulação é simples e poderosa, mas precisa ser sustentada por evidências concretas que demonstrem o quão longe o Brasil está de garantir esse direito na prática.

As evidências são abundantes e convergentes. No Saeb 2025, apenas 24,5% dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental brasileiro atingem aprendizagem adequada em matemática (sendo 18,8% na rede pública), conforme dados consolidados no Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026 (Todos Pela Educação, 2026). A situação é ainda mais preocupante na 3ª série do Ensino Médio: apenas 8,5% dos estudantes da rede pública apresentam aprendizagem adequada em matemática, patamar pouco superior aos 5,8% registrados em 2003 (Iede e Todos pela Educação, 2025), e 58,6% concluem a etapa abaixo do nível básico (Todos Pela Educação, 2026). No PISA 2025, o Brasil obteve 377 pontos em matemática, resultado estatisticamente igual ao de 2022, com 72% dos estudantes brasileiros abaixo do nível 2, patamar considerado pela OCDE o mínimo necessário para participar de forma significativa na sociedade (OCDE, 2026; Todos Pela Educação, 2026). As desigualdades raciais são igualmente expressivas e aprofundam as problemáticas observadas nos resultados agregados: no Saeb 2023, edição mais recente com recorte racial disponível, entre os estudantes brancos da rede pública, 23,2% tiveram aprendizado adequado em matemática no 9º ano do Ensino Fundamental; entre os estudantes pretos, apenas 10,1%. Na 3ª série do Ensino Médio os percentuais caem para 7,8% e 2,7%, respectivamente (Iede; Todos pela Educação, 2025, tabelas A6 e A7).

Esses números não descrevem apenas um problema educacional: descrevem a violação sistemática de um direito. Quando três em cada quatro estudantes do 9º ano não atingem proficiência adequada em matemática, o que está sendo negado não é apenas a oportunidade de uma boa nota; é a possibilidade concreta de participação plena na vida pública, no mundo do trabalho qualificado e no exercício da cidadania crítica em uma sociedade matematizada[1]. Quando essas exclusões se concentram,

1 Por sociedade matematizada entende-se uma sociedade em que modelos, números e algoritmos organizam decisões do cotidiano e da vida pública, como orçamentos, crédito, indicadores de políticas públicas e sistemas digitais. Skovsmose chama essa característica de poder formatador da matemática: os modelos matemáticos não apenas descrevem a realidade, mas participam de sua organização (Skovsmose, 2001).

de modo documentado, em populações negras, periféricas ou em condições de pobreza, o que está em jogo é a reprodução estrutural de desigualdades históricas brasileiras.

DADOS-CHAVE DESTA SEÇÃO

Saeb 9º ano (2025): 24,5% dos estudantes atingem aprendizagem adequada em matemática (Anuário 2026)

Saeb 3ª EM rede pública (2025): apenas 8,5% dos estudantes com aprendizagem adequada em matemática, ante 5,2% em 2023; 58,6% abaixo do básico (Todos Pela Educação, 2026)

PISA 2025, Brasil: 377 pontos em matemática, estável em relação a 2022; 72% dos estudantes abaixo do nível 2 (OCDE, 2026; Todos Pela Educação, 2026)

Desigualdade racial no Saeb 2023, 9º ano (rede pública): 23,2% dos estudantes brancos com aprendizado adequado em matemática, frente a 10,1% dos estudantes pretos; na 3ª série do Ensino Médio: as proporções são de 7,8% e 2,7%, respectivamente (Iede; Todos pela Educação, 2025)

Censo IBGE 2022: 54% da população brasileira se autodeclara negra (pretos + pardos)

O Algebra Project como referência internacional

No contexto deste documento, o Algebra Project se evidencia não como modelo, mas como uma referência que aponta para diálogos e horizontes possíveis. Primeiro, mostra que tratar a matemática como direito não precisa ter como base conceitos abstratos. Moses não formulou a alfabetização matemática como direito apenas como tese; ao contrário, construiu, ao longo de quatro décadas, uma organização (o Algebra Project, Inc., sediada em Cambridge, Massachusetts) que implementa essa tese em territórios concretos, com metodologia explícita e resultados documentados.

Segundo, mostra que a mudança é possível também longe dos países de melhor desempenho, como Singapura, Japão e Finlândia. O projeto atua em territórios marcados por exclusão racial e econômica, com desafios que dialogam com o contexto brasileiro.

Terceiro, dialoga com a tradição brasileira da educação matemática para a justiça social. A formulação de Moses tem afini-



Estudante da rede municipal de Vespasiano (MG). FOTO: ANDRÉ SEITI MIYAHARA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

dades conceituais e políticas com a etnomatemática de Ubiratan D'Ambrósio e com a educação matemática crítica de Ole Skovsmose. Destas convergências, apesar dos distintos contextos pelos quais se originam, emerge uma perspectiva que é comum: recusar o filtro de seleção elitista que a matemática possui e afirmá-la como direito de todos, com cuidado específico pelos historicamente excluídos. No Brasil, tais elementos se complementam em uma perspectiva de defesa por uma aprendizagem matemática para todos e todas, independente de seus contextos; a etnomatemática contribui para essa contextualização ao reconhecer os saberes de cada território, tratado no *Manifesto pela Matemática* como "agente educativo e espaço de construção de saberes" (Fundação Itaú, 2025).

Este dossiê compreende essas convergências como referências para o contexto brasileiro, traçando uma afirmativa irrefutável: o direito à aprendizagem matemática é de todas e todos, independente de seus contextos. Este capítulo abre a discussão com a referência de Moses como uma narrativa internacional em diálogo com o tema; os Capítulos 2 e 3 documentam as desigualdades brasileiras; os Capítulos 5 e 6 examinam como o direito à matemática se efetiva ao longo da educação básica e ao longo das fases da vida; o Capítulo 7 apresenta o Algebra Project entre as experiências internacionais que apontam caminhos; e o Capítulo 8 traz recomendações concretas para cada destinatário do dossiê.

1.2
A matemática como linguagem de leitura crítica do mundo

A matemática é, antes de tudo, uma linguagem. Como toda linguagem, permite ler o mundo. Essa formulação tem genealogia teórica brasileira específica, articulada pela educação matemática crítica de Ole Skovsmose, pela etnomatemática de Ubiratan D'Ambrósio, e pela tradição freireana da leitura crítica do mundo como ato político.

Para Skovsmose, a aprendizagem matemática não pode reduzir-se ao domínio técnico de algoritmos e procedimentos. Precisa contemplar três dimensões articuladas: a matemática como ferramenta para resolução de problemas concretos (matemática em ação), a matemática como linguagem de leitura do mundo matematizado em que vivemos (capacidade que o autor denomina materacia, em paralelo à literacy do letramento), e a matemática como instrumento crítico de questionamento das estruturas sociais e econômicas que organizam a vida coletiva. Essa terceira dimensão é particularmente relevante para o contexto brasileiro contemporâneo, em que a matematização do mundo se expressa de modo cada vez mais intenso: em algoritmos de redes sociais, em sistemas de reconhecimento facial usados na segurança pública[2], em modelos de risco financeiro, em índices de avaliação escolar, em projeções demográficas.

Ubiratan D'Ambrósio, referencial internacional da etnomatemática, oferece complemento conceitual fundamental para essa formulação. Para o autor, a matemática que circula nos currículos escolares contemporâneos é apenas uma das matemáticas possíveis, a matemática ocidental formal, historicamente construída pela tradição greco-europeia e disseminada pelo processo de colonização. Outras matemáticas existem e operam em diferentes culturas: matemáticas indígenas, matemáticas afro-brasileiras, matemáticas ribeirinhas, matemáticas populares urbanas. Reconhecer essa pluralidade não é exercício folclórico: é operação epistemológica que tem implicações pedagógicas, políticas e éticas profundas. Na mesma direção, Gouvea

2 Em 2019, 90% das pessoas presas a partir de sistemas de reconhecimento facial em cinco estados brasileiros eram negras, o que evidencia que os modelos matemáticos não são neutros (Rede de Observatórios da Segurança, 2019).

(2025) propõe desafiar a pretensa neutralidade da matemática escolar por meio de debates interseccionais (articulando gênero, raça e classe) desde o Ensino Fundamental, evidenciando que o componente é também espaço de disputa de sentidos e de construção de uma educação matemática inclusiva e socialmente engajada.

Materacia: matemática para leitura do mundo

O conceito de materacia, articulado por Skovsmose, oferece linguagem operacional para a discussão sobre matemática como direito de leitura crítica do mundo. Em paralelo ao conceito de letramento (que se refere à capacidade de mobilizar a leitura e a escrita para participar plenamente da vida pública), a materacia se refere à capacidade de mobilizar a matemática para a mesma participação. Não basta saber resolver equações ou interpretar gráficos: é preciso ser capaz de questionar quais equações modelam o mundo, quem decide os parâmetros, quais grupos sociais são incluídos ou excluídos pelas modelagens dominantes. Pesquisas brasileiras recentes avançam nessa direção: Lopes (2023) mostra como o conhecimento reflexivo, desenvolvido em práticas de modelagem matemática, permite contrapor a ideologia da certeza, a crença de que resultados matemáticos são neutros, absolutos e incontestáveis, e abre espaço para que os estudantes reconheçam o caráter interpretativo e situado dos modelos que organizam a vida social.

Essa formulação tem força específica para a discussão contemporânea sobre inteligência artificial, algoritmos e modelagem de risco. Em uma sociedade em que decisões cada vez mais importantes (concessão de crédito, reconhecimento facial em ações de segurança pública, seleção de candidatos a empregos, distribuição de benefícios sociais) são tomadas por sistemas matematicamente modelados, a materacia se torna condição de cidadania. Quem não domina ou tem menos acesso a essas informações pode enfrentar maiores dificuldades para aproveitar oportunidades e questionar decisões que afetam diretamente sua vida. O mesmo vale para as apostas on-line, as chamadas bets, cujos jogos são desenhados a partir de probabilidades que favorecem as empresas: compreender noções de probabilidade, risco e valor esperado ajuda a reconhecer que, no longo prazo, quem aposta tende a perder. O tema ganhou escala no país: em 2024, cerca de 24 milhões de pessoas fizeram ao menos uma transferência via Pix para empresas de apostas, que receberam R$ 20,8 bilhões apenas em agosto daquele ano (Banco Central do Brasil, 2024). É o que Civiero e Ferreira (2024) denominam sociedade do algoritmo: um contexto em que a Educação Ma-

temática Crítica se torna condição para compreender e tensionar os sistemas automatizados que organizam a vida contemporânea. Essa agenda alcança também a Educação de Jovens e Adultos: Coutinho (2025) documenta que a incorporação efetiva das tecnologias digitais ao ensino de matemática na EJA permanece, ainda, uma promessa distante, o que aprofunda a exclusão digital justamente dos públicos que mais dependeriam dessa formação.

Etnomatemática: matemática como patrimônio cultural plural

A etnomatemática brasileira, sistematizada por Ubiratan D'Ambrósio e desenvolvida por uma geração de pesquisadores (entre os quais Gelsa Knijnik, Eduardo Sebastiani Ferreira, Henrique Cunha Junior, Maria do Carmo Domite, Maria Cecilia Fantinato), oferece outro recurso conceitual decisivo para a discussão sobre matemática como direito. Para D'Ambrósio, reconhecer a pluralidade de matemáticas que diferentes culturas produzem não é concessão multicultural. É operação epistemológica, e reorganiza o próprio entendimento do que é matemática.

No Brasil de hoje, isso tem consequências pedagógicas relevantes. Estudantes negros, indígenas, ribeirinhos, de menor nível socioeconômico ou que residem fora dos grandes centros urbanos, por exemplo, chegam à escola com saberes matemáticos próprios, desenvolvidos em práticas familiares de gestão doméstica, em saberes tradicionais de seus territórios, em práticas culturais como a capoeira, o jongo, a roda de samba. Esses saberes não são versões primitivas da matemática escolar; são matemáticas próprias, com lógicas internas, com epistemologias específicas, com história. Reconhecê-los não significa relativizar a importância da matemática escolar formal: significa estabelecer diálogo entre saberes, em vez de imposição unidirecional.

A afroetnomatemática, formulada por Henrique Cunha Junior (2017), aprofunda essa discussão para o contexto específico das matemáticas afro-brasileiras. Para Cunha Junior, a afroetnomatemática é a matemática desenvolvida pelos povos africanos e afrodiaspóricos, interligada às suas filosofias, artes e formas de organização social, com função de resolver problemas concretos da vida coletiva. Reconhecer essa tradição é mais que exercício historiográfico: é combate ao epistemicídio, conceito formulado pela filósofa Sueli Carneiro para descrever a negação sistemática dos saberes produzidos por populações historicamente excluídas.

Para o dossiê, essas formulações têm implicações concretas. A discussão sobre matemática como direito não pode operar

apenas no registro do acesso (garantir que todos tenham professor, materiais, infraestrutura). Precisa operar também no registro da legitimidade epistêmica (reconhecer que os saberes matemáticos de populações historicamente excluídas são legítimos pontos de partida pedagógicos, não obstáculos a serem superados). Esse reconhecimento dialoga diretamente com o cumprimento substantivo da Lei 10.639/2003 no campo da matemática brasileira, agenda que será desenvolvida nos Capítulos 3 (formação docente) e 4 (contextos curriculares).

1.3 Matemática e desenvolvimento integral

A terceira razão para tratar a matemática como direito fica em torno de seu papel no desenvolvimento integral de crianças, adolescentes e jovens. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) assume, em sua Introdução, o compromisso com a educação integral, princípio que já vinha dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs). A pesquisa em ciências da aprendizagem sustenta esse princípio ao mostrar que as dimensões cognitivas, sociais e emocionais do aprender se desenvolvem de forma integrada (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018). Nessa perspectiva, a matemática se liga a quatro dimensões formativas: o pensamento crítico, o pensamento criativo, o raciocínio computacional e o desenvolvimento das funções executivas (Diamond, 2013).

A relevância dessa articulação foi documentada pelo PISA 2022, que pela primeira vez incluiu o pensamento criativo entre as competências avaliadas. Os resultados revelaram correlação significativa entre a matemática e o pensamento criativo: a correlação entre o desempenho em pensamento criativo e o desempenho em matemática é de 0,67 na média da OCDE, a mais alta entre as três áreas centrais do PISA, à frente de leitura e ciências, ambas com 0,66 (OCDE, 2024). A constatação tem

implicações importantes para a discussão sobre o papel da matemática no currículo escolar brasileiro: o ensino de matemática que privilegia exclusivamente a memorização de algoritmos e a aplicação mecânica de procedimentos não desenvolve as demais competências que a escola precisa desenvolver.

Pensamento crítico e criativo: a matemática para além do algoritmo

O desenvolvimento do pensamento crítico através do ensino de matemática é um tema clássico da educação matemática brasileira. Pesquisas conduzidas ao longo das últimas três décadas, em diálogo com a tradição freireana e com a educação matemática crítica internacional, têm demonstrado que a aprendizagem matemática significativa exige problematização de situações reais, formulação de hipóteses, análise crítica de resultados e justificação argumentativa de procedimentos (Skovsmose, 2001; D'Ambrósio, 2001; Lopes, 2023). Essas operações cognitivas, longe de serem específicas à matemática, são transferíveis para outros domínios: da leitura crítica de notícias à análise de proposições políticas, da avaliação de produtos comerciais à participação em debates públicos (Skovsmose, 2024; Civiero e Ferreira, 2024).

O pensamento criativo, por sua vez, é a dimensão menos frequentemente associada à matemática no imaginário público brasileiro, em que o componente costuma ser apresentado como espaço de respostas unicamente certas e procedimentos específicos. Essa representação social, porém, é equivocada. A matemática contemporânea, como prática de pesquisa, é fundamentalmente um campo criativo: lida com problemas em aberto, requer formulação de novas representações, exige criação de relações entre conceitos aparentemente distantes. Quando o ensino de matemática reproduz essa dimensão (propondo situações-problema reais, abrindo espaço para múltiplas estratégias de resolução, valorizando justificações originais), a criatividade dos estudantes é exercitada de modo direto.

Raciocínio computacional: matemática para o mundo digital

O raciocínio computacional, conceito formulado por Jeannette Wing (2006) e progressivamente incorporado às discussões curriculares contemporâneas, refere-se ao conjunto de processos cognitivos envolvidos na formulação de problemas e na construção de soluções algorítmicas. Decompor um problema complexo em partes menores, abstrair regularidades, escrever um algoritmo que resolva o caso geral: são operações

desse tipo. Essas operações têm relação íntima com o pensamento matemático: não por acaso, programas escolares de raciocínio computacional desenvolvidos no Brasil contemporâneo têm encontrado nos professores de matemática parceiros pedagógicos privilegiados.

O programa Raciocínio Computacional em Prática, desenvolvido por Ecivaldo Matos (UFBA) em parceria com o Itaú Social, é uma referência para essa articulação. Como detalha a seção 6.3, na parte sobre tecnologia e raciocínio computacional, o programa demonstra que o raciocínio computacional não é competência específica de cursos técnicos de programação; pode (e deve) ser desenvolvido desde os primeiros anos da escolarização, articulado ao ensino de matemática como dimensão formativa transversal.

Funções executivas: o substrato cognitivo da aprendizagem

As funções executivas (conjunto de processos cognitivos que tem como núcleo a memória de trabalho, o controle inibitório e a flexibilidade cognitiva, a partir dos quais se constroem habilidades como raciocínio, resolução de problemas e planejamento) constituem substrato fundamental para toda aprendizagem escolar. Pesquisas em neurociência cognitiva têm documentado que o desenvolvimento das funções executivas se inicia muito cedo (já na primeira infância), tem ritmos próprios ao longo da trajetória de desenvolvimento, e responde positivamente a estímulos pedagógicos adequados, em particular aqueles que combinam desafio cognitivo com regulação emocional e suporte relacional (Diamond, 2013).

As funções executivas desempenham um papel fundamental e preditivo no sucesso da aprendizagem matemática. A resolução de problemas exige um recrutamento intenso dessas habilidades cognitivas: é necessária a manutenção simultânea de múltiplas informações na memória de trabalho, a inibição de respostas impulsivas ou estratégias inadequadas, e a flexibilidade mental para alternar entre diferentes procedimentos e operações (Bull e Lee, 2014; Cragg e Gilmore, 2014). Devido a essa alta exigência cognitiva, a aprendizagem matemática equitativa depende de condições pedagógicas estruturantes: uma complexidade que avança gradualmente, tempo adequado para a reflexão do aluno e uma mediação atenta por parte do professor. Quando o ensino garante essas condições, ele não apenas respeita os limites e as necessidades do funcionamento executivo dos estudantes, como também cria um ambiente propício onde o pensamento matemático e o desenvolvimen-

to cognitivo podem se apoiar mutuamente ao longo de toda a trajetória escolar.

A articulação entre matemática e funções executivas tem relevância particular para a discussão sobre intervenções educacionais precoces. James Heckman, economista vencedor do Prêmio Nobel, tem documentado em diversos estudos que investimentos em desenvolvimento integral na primeira infância apresentam retornos sociais e econômicos significativamente superiores aos de intervenções tardias (Heckman, 2006). A matemática na Educação Infantil (articulada a brincadeiras, exploração do espaço, organização do tempo, contagens significativas) opera precisamente nesse registro, contribuindo simultaneamente para a aprendizagem matemática específica e para o desenvolvimento das funções executivas que sustentarão a trajetória subsequente.

Matemática e as quatro linguagens artísticas

A discussão sobre desenvolvimento integral ganha dimensão adicional na articulação explícita entre matemática e as quatro linguagens artísticas curriculares brasileiras: artes visuais, música, teatro e dança. Essa ampliação dialoga com pesquisas contemporâneas que documentam o impacto formativo de programas que articulam matemática a diferentes linguagens, particularmente em populações de estudantes em vulnerabilidade social.

O Estudo da Importância do Programa Guri, publicado pelo Observatório Fundação Itaú em 2025, oferece evidência empírica relevante neste sentido (Observatório Fundação Itaú, 2025a). O programa é desenvolvido em São Paulo e possui participação majoritária de estudantes de famílias em situação de vulnerabilidade. Os resultados demonstram uma melhoria de 13% no aprendizado matemático entre os participantes do programa, dado que sustenta empiricamente a articulação entre matemática e cultura. A articulação dialoga também com pesquisas internacionais sobre os efeitos formativos de programas que combinam esporte, arte e matemática, particularmente sobre o desenvolvimento de funções executivas e sobre a construção de pertencimento escolar.



Estudantes realizam aula de Música em Escola de Ensino em Tempo Integral, em Rubiataba (GO).
FOTO: LETÍCIA VIEIRA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

O Programa Guri e a avaliação do Observatório Fundação Itaú

- **O que é: programa de educação musical do Governo do Estado de São Paulo, gerido pela Santa Marcelina Cultura na capital paulista. Completou 30 anos em 2025; na capital, reuniu cerca de 98 mil estudantes entre 2008 e 2025, em cursos para jovens de 10 a 18 anos que combinam canto coral, prática de conjunto, prática de instrumento ou canto e teoria musical (Observatório Fundação Itaú, 2025a).**
- **O estudo foi conduzido pelo Observatório Fundação Itaú em parceria com a Secretaria da Cultura, Economia e Indústria Criativas do Estado de São Paulo, a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, a Santa Marcelina Cultura e a Oppen Social (Observatório Fundação Itaú, 2025a).**
- **Principais resultados: melhora de 12,7% na nota de matemática da Prova São Paulo (equivalente a 6 pontos na escala) entre alunos da rede municipal com três anos consecutivos no programa; aumento de 15,5% no autoconceito em matemática e de 11% na imaginação criativa; 16% em habilidades científicas entre as meninas e 16% em controle emocional entre os meninos (Observatório Fundação Itaú, 2025a).**

Acesse o estudo completo: fundacaoitau.org.br/observatorio/biblioteca/estudo-da-importancia-do-guri-sobre-o-desenvolvimento-integral

Essas articulações serão desenvolvidas com mais profundidade no Capítulo 4 do dossiê (Os contextos onde se aprende matemática) e no Capítulo 7 (Experiências e políticas que apontam caminhos). Para o argumento do presente capítulo, importa registrar que a aprendizagem matemática brasileira pode ser substantivamente fortalecida quando articulada à cultura, às linguagens artísticas e ao esporte, operação que aprofunda o rigor matemático e as formas de aprendizagem ao conectá-lo às práticas cotidianas, artísticas e culturais brasileiras.

1.4 Matemática e desenvolvimento econômico

A quarta razão para tratar a matemática como direito é econômica. Ela exige cuidado de redação: não pode reduzir-se à formulação utilitarista (que apresenta a matemática apenas como preparação para o mercado de trabalho), mas também não pode ignorar as evidências sobre o impacto da qualificação matemática nos rendimentos individuais, na produtividade do trabalho e na transição do país para uma economia baseada em conhecimento.

A discussão articula-se em torno de três conjuntos de evidências. O primeiro é o impacto da qualificação matemática nos rendimentos e na mobilidade social. O segundo é a concentração das ocupações intensivas em matemática em segmentos específicos da força de trabalho. O terceiro refere-se ao papel da matemática na transição do Brasil para uma economia produtiva, qualificada e baseada em conhecimento, agenda fundamental para a redução das vulnerabilidades estruturais do país e para a participação plena nos circuitos da economia global contemporânea.

Matemática, rendimentos e mobilidade social

A literatura econômica internacional documenta, há pelo menos duas décadas, a relação causal entre habilidades cognitivas



Aluna realiza atividade de matemática, na Escola Municipal José Silva, em Vespasiano (MG). FOTO: ANDRÉ SEITI MIYAHARA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

(em particular as matemáticas) e os rendimentos individuais no mercado de trabalho. Os trabalhos de Eric Hanushek (Stanford) e Ludger Woessmann (Ifo Institute/Munique), referência canônica da área, demonstraram que o que efetivamente importa para os rendimentos individuais e para o crescimento econômico dos países não é apenas o número de anos de escolaridade, mas a qualidade efetiva das habilidades cognitivas adquiridas, particularmente em matemática e ciências (Hanushek e Woessmann, 2008, 2012). Análises posteriores, baseadas nos dados internacionais do PIAAC (Programme for the International Assessment of Adult Competencies, da OCDE), confirmaram que os retornos econômicos às habilidades cognitivas são significativos e crescem ao longo da carreira profissional (Hanushek et al., 2015).

Para o contexto brasileiro, a evidência mais recente e robusta sobre essa relação está na pesquisa *As Competências Matemáticas no Mercado de Trabalho Brasileiro*, conduzida por Maurício Cortez Reis no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) (Reis, 2025). A pesquisa cruzou dados do Quadro Brasileiro de Qualificações (QBQ) com informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2022, produzindo evidências consistentes sobre o impacto da qualificação matemática nos rendimentos da força de trabalho brasileira.

Três achados centrais sintetizam a contribuição da pesquisa. Primeiro: mesmo depois de controlar escolaridade, idade, sexo, cor ou raça e região, permanece um diferencial de rendimento de cerca de 30% associado à intensidade matemática da ocupação. Segundo: nessas ocupações o retorno da escolaridade é muito mais alto, com 160% de diferença de rendimento entre quem tem ensino superior completo e quem não completou o ensino fundamental, contra 40% nas ocupações de menor importância matemática, e cerca de 20% a mais de rendimento por ano adicional de estudo, contra 2,5% nas demais. Terceiro: persistem desequilíbrios estruturais significativos entre oferta e demanda, pois, apesar das remunerações atrativas dessas ocupações, falta disponibilidade de mão de obra qualificada para preenchê-las.

DADOS-CHAVE: REIS (2025)

Diferencial de rendimento associado à intensidade matemática da ocupação: cerca de 30%, já com controles de escolaridade, idade, sexo, raça e região

Retorno do ensino superior nessas ocupações: 160% de diferença de rendimento em relação a quem não completou o fundamental, frente a 40% nas demais

Retorno por ano adicional de estudo nessas ocupações: cerca de 20%, sendo de 2,5% nas ocupações que não valorizam a matemática

Estudantes brasileiros sem proficiência mínima em matemática (PISA 2025): 72% (padrão mínimo para exercício da cidadania, segundo a OCDE)

População em idade ativa sem Ensino Fundamental completo: 33%

Esses números sustentam empiricamente a tese de que a qualificação matemática opera, no Brasil contemporâneo, como um dos principais vetores de mobilidade social, tanto no sentido individual (para o trabalhador que adquire essa qualificação) quanto no sentido estrutural (para a redução das desigualdades de rendimento que persistem no país).

Isso importa em especial para a discussão sobre desigualdades. Em um país marcado por desigualdades estruturais documentadas (em que estudantes negros, indígenas e periféricos enfrentam barreiras sistemáticas de acesso à educação matemática de qualidade), a redução das desigualdades educacionais em matemática opera simultaneamente como agenda de direitos e como agenda econômica. Não há, no Brasil contemporâneo, projeto consistente de desenvolvimento econômico que possa ignorar a qualificação matemática da maioria da força de trabalho. Mas não há também projeto consistente de redução de desigualdades que possa tratar a matemática apenas pelo registro do mercado, exigindo articulação com as demais dimensões discutidas neste capítulo.

Concentração de ocupações intensivas em matemática

Estudos da Fundação Itaú (2024) e do ecossistema brasileiro de pesquisa econômica têm documentado a concentração das ocupações intensivas em matemática em segmentos específicos

da força de trabalho. Aproximadamente 69% dos trabalhadores em ocupações que demandam alto uso de conhecimento matemático são homens; entre 62% e 64% se autodeclaram brancos. A distribuição setorial e regional desses postos de trabalho reproduz outras desigualdades estruturais brasileiras, concentrando-se em centros urbanos do Sudeste e Sul, em setores com remunerações médias significativamente superiores à média nacional.

Esses dados pedem leitura cuidadosa. Não são apenas um diagnóstico do mercado de trabalho atual; são o retrato de uma desigualdade histórica que se reproduz. Quando ocupações que demandam alta qualificação matemática estão concentradas em homens brancos, em territórios específicos e em setores de maior rendimento, o que se observa é a tradução, no mercado de trabalho contemporâneo, das exclusões educacionais que se constroem ao longo de toda a trajetória escolar brasileira. Combater essa concentração exige intervenção sistemática no acesso à educação matemática de qualidade, agenda que articula as dimensões econômica (1.4) e estrutural (1.5) desta discussão.

Matemática e a transição econômica do Brasil

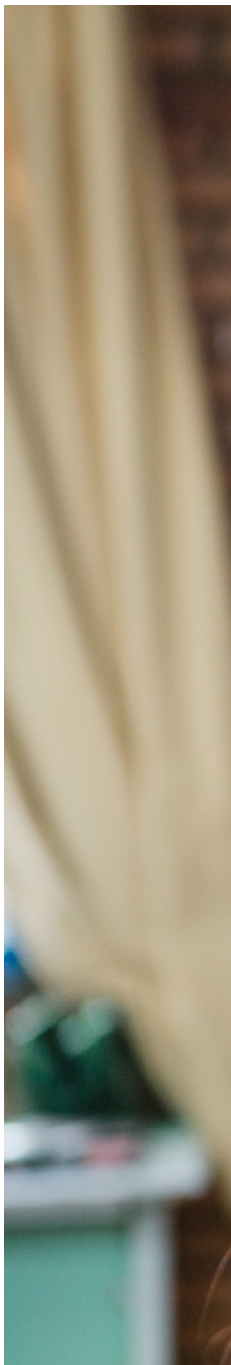
A qualificação matemática pesa também na transição do Brasil para uma economia mais produtiva, qualificada e diversificada. Em um cenário global de transformações tecnológicas aceleradas (em que inteligência artificial, automação, economia digital e bioeconomia reorganizam setores produtivos inteiros), a qualificação matemática da força de trabalho deixa de ser variável apenas de mobilidade individual e passa a ser variável estratégica para o posicionamento competitivo de países e regiões.

Hanushek e Woessmann (2012), em análise comparativa que cobre o período 1960-2000 para 50 países, demonstram que as diferenças nas habilidades cognitivas das populações (medidas pela média das notas de matemática e ciências em avaliações internacionais realizadas entre 1964 e 2003, entre elas o TIMSS e o PISA) explicam parcela substantiva das diferenças de crescimento econômico de longo prazo entre países: um modelo baseado apenas em anos de escolaridade explica um quarto da variância nas taxas de crescimento, e a inclusão das habilidades cognitivas eleva essa proporção a três quartos. Os autores estimam que melhorias modestas na qualidade da educação básica em matemática e ciências, sustentadas ao longo de décadas, podem ter impactos econômicos de magnitude muito superior aos investimentos correspondentes em aumento apenas quantitativo de escolarização.

Para o Brasil, a posição de partida é particularmente preocu-

pante: aproximadamente 73% dos estudantes brasileiros de 15 anos não atingiam o nível mínimo de proficiência em matemática no PISA 2022 (72% no PISA 2025), e cerca de 33% da população em idade ativa não completou sequer o Ensino Fundamental (Reis, 2025). Esse cenário sinaliza vulnerabilidades estruturais profundas para a transição do país a uma economia baseada em conhecimento, particularmente quando se considera que setores estratégicos como inteligência artificial, biotecnologia, energia limpa e indústria 4.0 demandam justamente as qualificações matematicamente intensivas que o sistema educacional brasileiro tem produzido em quantidade insuficiente.

Essa agenda econômica não pode, porém, ser tratada isoladamente. Como discutido nas próximas seções deste capítulo, a redução das desigualdades estruturais (1.5) e a construção de cidadania matemática (1.6) são dimensões indissociáveis do projeto de desenvolvimento econômico que efetivamente fortaleça o país. Tratar a matemática apenas como vetor de competitividade (sem considerar suas dimensões de direito, equidade e cidadania) reproduz, de modo renovado, o mesmo modelo de desenvolvimento desigual que historicamente caracterizou a economia brasileira. O dossiê assume essa articulação como princípio metodológico transversal.



1.5 Matemática e redução das desigualdades estruturais

A quinta razão é o papel da matemática na redução das desigualdades estruturais brasileiras. Aqui é preciso cuidado teórico: as desigualdades brasileiras de raça, gênero, território e classe social não são produtos isolados da desigualdade de acesso à educação matemática, nem podem ser reduzidas integralmente à dimensão econômica discutida na seção anterior. São processos históricos com raízes em mecanismos estruturais de longa duração — o passado escravista, a exclusão sistemática de populações negras e indígenas das instituições republicanas, a marginalização do Norte e Nordeste no projeto nacional e o sexismo estrutural que persiste em diferentes setores da vida social brasileira.

Reconhecer essa complexidade não enfraquece o argumento: fortalece-o. Justamente porque as desigualdades têm raízes estruturais profundas, a agenda da matemática como direito precisa articular-se a outras agendas históricas brasileiras: ao combate ao racismo estrutural, à promoção da igualdade de gênero, ao enfrentamento das desigualdades territoriais, à inclusão das pessoas com deficiência. A matemática não resolve sozinha essas desigualdades, mas pode contribuir significativamente para sua redução quando articulada a essas agendas



Aluna de rede municipal de Vespasiano (MG).
FOTO: ANDRÉ SEITI MIYAHARA/FUNDAÇÃO ITAÚ

mais amplas. E pode, alternativamente, reproduzir e ampliar essas desigualdades quando opera como filtro elitista que privilegia os já privilegiados.

Raça e matemática: a agenda da Lei 10.639/2003

As desigualdades raciais brasileiras em matemática estão entre as mais documentadas da educação brasileira contemporânea. Carneiro, Shirasu e Irffi (2023) aplicam a decomposição de Oaxaca-Blinder ao desempenho de estudantes do Ensino Médio no Saeb 2017 e encontram uma diferença média de 20,5 pontos entre estudantes pretos e brancos, cerca de 0,41 desvio padrão. Desse total, aproximadamente 43% não pode ser atribuído às características observadas dos estudantes, entre elas as socioeconômicas. Esse resíduo não identifica, por si, o mecanismo em operação, mas é compatível com a hipótese de fatores propriamente raciais, como vieses inconscientes dos professores, expectativas diferenciadas e mecanismos institucionais de seleção que afetam de modo desproporcional populações negras.

Esses fatores foram documentados também em pesquisas brasileiras anteriores. Vieira (2018) examina a similaridade racial entre professores e alunos como variável que afeta o desempenho escolar, sustentando empiricamente que a presença de professores negros impacta positivamente o desempenho de estudantes negros. Lavy e Sand (2015), em estudo internacionalmente referenciado, demonstram que vieses inconscientes dos professores em relação ao gênero dos estudantes têm efeitos de longo prazo sobre escolhas profissionais e desempenho em carreiras das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), formulação que tem implicações análogas para os recortes raciais.

A Lei 10.639/2003, que tornou obrigatório o ensino da história e cultura afro-brasileira e africana em todas as etapas da educação básica, oferece arcabouço institucional para o enfrentamento dessas desigualdades. Sua implementação substantiva no campo da matemática, porém, ainda enfrenta desafios significativos. Pesquisas como as de Alves-Brito, Silva e Giraldo (2021) documentam a escassez de produção acadêmica que articule educação matemática e relações étnico-raciais, sinalizando a urgência de agenda de formação docente, produção de materiais didáticos e pesquisa que efetivem o cumprimento da Lei no campo específico da matemática.

O dossiê assume essa agenda como compromisso transversal. A discussão sobre formação docente para questões étnico-raciais será aprofundada no Capítulo 3 (As pessoas que ensinam matemática), articulando-se com a produção acadê-

mica brasileira sobre afroetnomatemática (Cunha Junior, 2017), epistemicídio (Carneiro, 2005) e formação antirracista de professores (Cavalleiro, Gomes, Munanga, Ribeiro). O Capítulo 4 (Os contextos onde se aprende matemática) discutirá a articulação entre matemática e território, mobilizando referências da etnomatemática brasileira. O Capítulo 8 (Agenda propositiva) traduzirá essas discussões em recomendações concretas para universidades formadoras, redes escolares e gestores públicos.

Gênero e matemática: barreiras precoces, efeitos cumulativos

As desigualdades de gênero na aprendizagem matemática brasileira têm padrão específico: as diferenças de desempenho não são pronunciadas nos primeiros anos da escolarização, mas se ampliam ao longo da trajetória escolar e se traduzem em escolhas profissionais que mantêm a sub-representação de mulheres em carreiras matematicamente intensivas. No PISA 2025, meninas brasileiras apresentaram desempenho em matemática cerca de 7 pontos inferior ao dos meninos (apresentando a diferença de 373 e 380 pontos, respectivamente; em 2022, a diferença era de 9 pontos) (OCDE, 2026), lacuna menor que o de outros componentes curriculares, mas com efeitos significativos sobre escolhas posteriores. Mais relevante ainda: 46% das meninas brasileiras relataram ansiedade matemática moderada ou alta, proporção que foi de 33% dos meninos, diferença que sinaliza a operação de processos não estritamente cognitivos na construção da relação com o componente.

A literatura especializada aponta que essas diferenças têm origens precoces. Pesquisas em ciências da aprendizagem documentam que vieses de gênero começam a operar já na primeira infância, transmitidos por familiares, professores e contextos sociais mais amplos. Estereótipos como "matemática é coisa de menino" ou "meninas têm mais dificuldade em ciências exatas" — embora repetidamente desmentidos pela evidência empírica — continuam a circular socialmente e a afetar as expectativas que crianças e jovens constroem sobre si mesmas. Essa dinâmica atinge inclusive as políticas públicas de incentivo à área, que são atravessadas por disputas de gênero, raça e pertencimento nas quais grupos historicamente excluídos precisam negociar continuamente seu lugar na matemática (Cunha; Esquincalha, 2025).

Daí decorre uma consequência pedagógica concreta. O combate às desigualdades de gênero em matemática não se faz apenas com programas dirigidos a meninas em momentos específicos da trajetória escolar, embora essas iniciativas tenham

papel relevante. Faz-se principalmente com transformação dos contextos pedagógicos cotidianos desde a Educação Infantil, em ambientes em que estereótipos de gênero sejam ativamente combatidos e em que meninas e meninos possam construir relação positiva com a matemática sem internalizar expectativas limitantes. Essa agenda articula-se diretamente com a discussão sobre crenças e expectativas que atravessa todo o dossiê (em particular nos Capítulos 2 e 3).

Território e classe social: matemática e geografia das desigualdades

As desigualdades territoriais e socioeconômicas na aprendizagem matemática brasileira são igualmente documentadas. O PISA 2022 revela diferença de 77 pontos em matemática entre os 25% de estudantes brasileiros de maior e de menor nível socioeconômico, e, no PISA 2025, o Brasil esteve entre os três únicos países, ao lado de Filipinas e Turquia, em que essa diferença aumentou em relação a 2022 (OCDE, 2023; OCDE, 2026). As desigualdades regionais reproduzem o padrão geral: estudantes de redes públicas das regiões Norte e Nordeste apresentam desempenho médio significativamente inferior ao de estudantes de redes do Sul e Sudeste, refletindo desigualdades históricas de infraestrutura, formação docente, condições de trabalho e investimento público em educação.

Essas desigualdades são produto de processos históricos de longa duração que precisam ser reconhecidos como tais. Combatê-las exige investimento federal articulado, regime de colaboração entre União, Estados e Municípios, e políticas específicas para territórios e populações em situação de maior vulnerabilidade. A agenda da matemática como direito articula-se necessariamente a essa agenda federativa, ampliada pela responsabilidade do Estado brasileiro com a redução das desigualdades regionais inscrita na própria Constituição.

Pessoas com deficiência: matemática e educação inclusiva

A equidade em matemática abrange, ainda, o acesso de pessoas com deficiência e neurodivergentes a uma educação matemática de qualidade. Estudantes com deficiência apresentam, no Saeb, diferenças significativas de desempenho em relação a estudantes sem deficiência. O PISA não permite comparação equivalente, porque exclui da população-alvo, ainda na amostragem, estudantes com deficiência intelectual ou funcional que não possam realizar o teste, além de admitir a exclusão de escolas exclusivamente de educação especial (OCDE, 2023). Essa

ausência de evidências é, em si, parte do problema. As diferenças observadas refletem tanto barreiras institucionais (falta de materiais adaptados, formação docente insuficiente para educação inclusiva, infraestrutura inadequada) quanto barreiras pedagógicas mais sutis (expectativas baixas, ausência de estratégias de ensino específicas, integração superficial em vez de inclusão substantiva).

O Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026 (Todos Pela Educação, 2026) dedica capítulo específico à educação inclusiva, oferecendo dados consolidados que serão mobilizados no Capítulo 2 do dossiê. Para o argumento deste capítulo, basta dizer que defender a matemática como direito é defender a educação matemática inclusiva, agenda articulada à Política Nacional de Educação Especial e ao compromisso constitucional brasileiro com a inclusão de pessoas com deficiência em todas as dimensões da vida pública.

Articulação das dimensões: a equidade como transversalidade

As dimensões de equidade discutidas nesta seção, como raça, gênero, território, classe social, e deficiência, atravessam-se permanentemente configurando o que a tradição feminista negra denominou interseccionalidades. Uma menina negra moradora da periferia de uma capital nordestina enfrenta, em sua trajetória escolar, a interseção de barreiras raciais, de gênero, territoriais e socioeconômicas, interseção que não pode ser tratada como soma de barreiras isoladas, mas como configuração específica de exclusões que demanda intervenções articuladas.

Esse reconhecimento orienta uma decisão metodológica do dossiê: em vez de tratar as desigualdades em capítulos isolados — como um capítulo sobre questão racial, outro sobre questão de gênero ou educação inclusiva, por exemplo —, o documento assume a equidade como transversalidade que atravessa todos os capítulos. Assim, as pautas aqui apresentadas atravessam e ganham aprofundamento ao longo de todo o texto: na discussão sobre os sujeitos e a aprendizagem (Capítulo 2), sobre os docentes (Capítulo 3), sobre os contextos de aprendizagem (Capítulo 4), sobre a Educação Básica (Capítulo 5) e nas recomendações finais direcionadas aos diferentes atores (Capítulo 8).

A defesa da matemática como direito, articulada à agenda de redução das desigualdades estruturais, dialoga diretamente com a tradição brasileira da educação matemática para a justiça social. Essa tradição, sistematizada por pesquisadores brasileiros ao longo das últimas décadas, oferece arcabouço conceitual e metodológico que será mobilizado de modo recorrente pelo

dossiê. Reconhecer essa tradição como referência central do documento é, em si mesmo, ato político: implica reconhecer que a discussão brasileira sobre matemática como direito não precisa importar arcabouços conceituais: tem produção própria, com força teórica e relevância prática.

1.6 Matemática, cidadania e pertencimento

A sexta dimensão da defesa da matemática como direito articula as cinco dimensões anteriores em uma síntese conceitual: a matemática como condição de cidadania plena e como espaço de construção de pertencimento individual e coletivo. Essa formulação dialoga com a perspectiva de Robert P. Moses, apresentada no início do capítulo, e integra os argumentos anteriores.

A cidadania, na tradição republicana brasileira, é categoria política que articula direitos civis, direitos políticos e direitos sociais. Como argumentou T. H. Marshall (1967) em formulação clássica do conceito, a cidadania moderna se construiu historicamente em três ondas sucessivas: primeiro os direitos civis (liberdades individuais, direito de propriedade, igualdade perante a lei); depois os direitos políticos (direito de votar e ser votado, direito de organização política); e, por fim, os direitos sociais (direito à educação, à saúde, à seguridade social). É nessa terceira onda — historicamente recente e ainda incompleta no Brasil — que se inscreve a discussão contemporânea sobre o direito à educação matemática.

A tese de Moses, formulada no vocabulário do movimento norte-americano pelos direitos civis, dialoga diretamente com essa interseção. Na entrada do século XXI, a alfabetização matemática havia se tornado tão decisiva para a cidadania quanto, em outras épocas, foram o letramento em leitura e escrita ou até mesmo o direito ao voto. Negar acesso efetivo à matemática a populações historicamente excluídas significava, em sua leitura, reproduzir a mesma lógica de exclusão que os movimentos pelos direitos civis dos anos 1960 haviam enfrentado em outros terrenos. Mesmo apresentada em um contexto político e social distinto, essa reflexão traz inspirações importantes para o con-

texto brasileiro, onde as desigualdades na aprendizagem matemática se concentram, de modo documentado, em populações que historicamente foram também privadas de outros direitos.

Pertencimento matemático: dimensão subjetiva da cidadania

A discussão sobre cidadania matemática articula-se necessariamente à discussão sobre pertencimento, categoria que tem ganhado relevância crescente na literatura brasileira e internacional de educação matemática. O pertencimento matemático refere-se à percepção que estudantes constroem sobre sua relação com a matemática: se ela é "para eles" ou "para outros", se eles podem ou não aprender, se a matemática é espaço acolhedor ou hostil às suas trajetórias.

A pesquisa *Percepções sobre a matemática em estudantes, professores e gestores escolares no Brasil*, conduzida pelo Observatório Fundação Itaú em parceria com o Equidade.Info e publicada em 2025, oferece evidências empíricas robustas sobre o tema. Baseada em escuta com 197 escolas, 3.183 estudantes, 426 docentes e 235 gestores de todo o Brasil, a pesquisa constata simultaneamente aspectos positivos e desafios significativos. Entre os pontos favoráveis, 92% dos estudantes afirmam considerar a matemática importante para o seu futuro, 73% reconhecem sua utilidade no cotidiano e 77% concordam que qualquer estudante é capaz de desenvolver habilidades na área. Por outro lado, 23% dos estudantes concordam com a afirmação de que "matemática é só para pessoas inteligentes", patamar que se eleva ainda mais entre alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de formulação que sinaliza a internalização precoce de uma crença excludente sobre a própria capacidade de aprender.

A pesquisa também documenta diferenças relevantes entre os públicos consultados sobre a percepção da matemática como fonte de nervosismo ou ansiedade, examinadas em detalhe na seção 2.4. Entre os gestores escolares, é quase unanimidade a discordância da afirmação de que a matemática é apenas para pessoas inteligentes, e 96% dos gestores acreditam que todos os estudantes são capazes de aprender matemática, sinalizando um consenso institucional que precisa se traduzir efetivamente em práticas pedagógicas transformadoras.

O pertencimento matemático é particularmente relevante quando articulado às dimensões de equidade discutidas anteriormente. Crianças e jovens que pertencem a grupos historicamente excluídos da matemática (meninas, negros, indígenas, periféricos, estudantes com deficiência) tendem a internalizar,

ao longo da trajetória escolar, mensagens explícitas e implícitas de que a matemática não é "para eles". Essa percepção se traduz em ansiedade, evasão de oportunidades e escolhas profissionais que reproduzem desigualdades estruturais. A construção de pertencimento matemático, particularmente para esses grupos, é portanto agenda indissociável da agenda mais ampla da matemática como direito de cidadania. A pesquisa brasileira recente documenta também a dimensão territorial e étnico-racial dessa construção: Nascimento et al. (2025), ao escutarem egressos do ensino médio de uma comunidade quilombola no interior do Ceará, mostram como a relação afetiva com a matemática (tecida na escola e fora dela) condiciona trajetórias de permanência, de escolha profissional e de pertencimento.

Cidadania matemática e leitura crítica do mundo

A formulação da cidadania matemática articula-se, finalmente, à dimensão da leitura crítica do mundo desenvolvida na seção 1.2. Em um mundo crescentemente matematizado (onde decisões públicas e privadas são modeladas por algoritmos, a vida cotidiana é mediada por sistemas de cálculo e debates políticos mobilizam estatísticas e projeções), exercer a cidadania plena exige capacidade de ler criticamente esse mundo matemático. Não basta ser usuário das tecnologias; é preciso ser capaz de questioná-las, compreender seus pressupostos e identificar seus limites. Essa exigência não se restringe à idade escolar, mas acompanha toda a vida. Pontara (2025) mostra como a Educação Matemática Crítica pode sustentar a formação da consciência financeira de estudantes da Educação de Jovens e Adultos, e Scagion (2026) investiga as representações sociais de pessoas idosas sobre a matemática, evidenciando que a relação com essa linguagem se constrói ao longo de toda a vida e permanece decisiva para a participação social na velhice.

No currículo, essa perspectiva se traduz de forma concreta. O ensino de matemática brasileiro ainda opera, em muitas escolas e contextos, sob uma lógica disciplinar fragmentada, apresentando conteúdos isolados das práticas sociais que os mobilizam. A construção da cidadania matemática exige integração mais profunda entre matemática e outros componentes curriculares (em particular Ciências, Ciências Humanas e Linguagens), além da articulação com as práticas culturais e territoriais do país. Trata-se de abrir espaço para o debate sobre o papel dos números na vida pública contemporânea: da modelagem de pandemias à análise das desigualdades sociais, e dos algoritmos das redes às projeções sobre o clima.

Essa agenda dialoga diretamente com a Base Nacional Co-

mum Curricular, em particular com as competências gerais que articulam pensamento crítico, criativo, científico e cultural. Sua implementação efetiva nas redes brasileiras, porém, exige investimento sistemático em formação docente, em materiais didáticos adequados e em condições de trabalho que permitam ao professor de matemática construir, junto com seus estudantes, a relação entre matemática e mundo vivido. Essa agenda será desenvolvida com mais profundidade nos Capítulos 3, 4 e 8 do dossiê.

Fechamento: a matemática como direito, em síntese

Este capítulo desenvolveu em seis frentes o argumento da matemática como direito que organiza o dossiê. A matemática é direito porque é condição de participação plena na vida pública contemporânea (1.1). É direito porque é linguagem de leitura crítica do mundo, com força conceitual e política específica (1.2). É direito porque contribui para o desenvolvimento integral de crianças, adolescentes e jovens, em articulação com outras dimensões formativas (1.3). É direito porque é vetor de desenvolvimento econômico do país e de mobilidade social individual, em particular para populações historicamente excluídas (1.4). É direito porque, quando garantida com qualidade e equidade, contribui para a redução das desigualdades estruturais que persistem no Brasil (1.5). É direito, por fim, porque é condição de exercício pleno da cidadania e de construção de pertencimento (individual e coletivo) em uma sociedade matematizada (1.6).

Essas seis dimensões não funcionam isoladamente; articulam-se umas às outras e formam o que o dossiê chama de leitura integrada da matemática como direito. Reconhecer essa integração é uma decisão metodológica: recusar visões reducionistas que limitam a matemática a uma função puramente técnica ou econômica, assumindo uma perspectiva ampla que reconheça a complexidade do seu papel na sociedade brasileira.

Iniciamos esta seção trazendo os apontamentos de Robert P. Moses como inspiração para o contexto brasileiro. Agora, com base em todas as dimensões aqui elencadas, reafirmamos que a aprendizagem matemática no Brasil é direito inalienável de toda criança, adolescente e jovem, independentemente de seu pertencimento étnico-racial, origem territorial, classe social ou condição. Garantir esse direito é agenda urgente, articulada e plural, que os capítulos seguintes deste dossiê desenvolvem em suas múltiplas dimensões.

Referências bibliográficas

ALVES-BRITO, A.; SILVA, J. S. da; GIRALDO, V. Panorama da educação antirracista no Mestrado Profissional Nacional em Matemática (PROFMAT). Identidade: boletim do Grupo de Negr@s da EST/IECLB, [S. l.], v. 26, n. 1/2, p. 107-127, 2021.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Análise técnica sobre o mercado de apostas online no Brasil e o perfil dos apostadores. Estudo Especial nº 119. Brasília: BCB, 2024. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/conteudo/relatorioinflacao/EstudosEspeciais/EE119_Analise_tecnica_sobre_o_mercado_de_apostas_online_no_Brasil_e_o_perfil_dos_apostadores.pdf. Acesso em: 27 set. 2026.

BARBOSA, Gerrio et al. Desigualdades raciais na educação no Brasil. In: FRANÇA, Michel; PORTELLA, Allyson (org.). Números da discriminação racial: desenvolvimento humano, equidade e políticas públicas. São Paulo, 2023. cap. 8, p. 253-276.

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira". Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jan. 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Decreto nº 12.641, de 1º de outubro de 2025. Institui o Compromisso Nacional Toda Matemática. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 out. 2025.

BULL, Rebecca; LEE, Kerry. Executive functioning and mathematics achievement. Child Development Perspectives, [S. l.], v. 8, p. 36-41, 2014.

CARNEIRO, Diego; SHIRASU, Maitê; IRFFI, Guilherme. Identificando a discriminação racial pelo diferencial de desempenho dos estudantes do Ensino Médio. Revista de Economia Política, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 499-515, 2023.

CARNEIRO, Sueli. A construção do outro como não-ser como fundamento do ser. 2005. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

CIVIERO, Paula Andrea Grawieski; FERREIRA, Rodolfo dos Santos. Sociedade do Algoritmo e a Educação Matemática Crítica. Bolema: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 38, e230202, 2024.

COUTINHO, Isabel do Nascimento. Tecnologias digitais no ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA): ainda uma utopia. 2025. Monografia (Especialização em Ensino de Matemática), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campina Grande, 2025.

CRAGG, Lucy; GILMORE, Camilla. Skills underlying

mathematics: the role of executive function in the development of mathematics proficiency. Trends in Neuroscience and Education, [S. l.], v. 3, p. 63-68, 2014.

CUNHA, Thais Pereira da; ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição. Fissuras na Matemática: políticas de fomento e disputas por gênero, raça e pertencimento. Aondê: Revista de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática, São Carlos, v. 5, n. 1, 2025.

CUNHA JUNIOR, Henrique. Afroetnomatemática: da filosofia africana ao ensino de matemática pela arte. Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as, [S. l.], v. 9, n. 22, p. 107-122, 2017.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DIAMOND, Adele. Executive functions. Annual Review of Psychology, Palo Alto, v. 64, p. 135-168, 2013.

ESTADOS UNIDOS. Department of Education. Office for Civil Rights. 2020-21 Civil Rights Data Collection: student access to and enrollment in mathematics, science, and computer science courses and academic programs in U.S. public schools. Washington, DC: U.S. Department of Education, maio 2024. Disponível em: https://civilrightsdata.ed.gov/. Acesso em: 27 set. 2026.

FUNDAÇÃO ITAÚ. Manifesto pela Matemática. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.

FUNDAÇÃO ITAÚ. Contribuição dos trabalhos intensivos em Matemática para a economia brasileira. São Paulo: Fundação Itaú, 2024.

GOUVEA, Monike Alves. Desafiando a pretensa neutralidade da matemática: debates interseccionais no Ensino Fundamental. Revista Diversidade e Educação, v. 13, n. 1, p. 484-506, 2025.

HANUSHEK, Eric A.; SCHWERDT, Guido; WIEDERHOLD, Simon; WOESSMANN, Ludger. Returns to skills around the world: evidence from PIAAC. European Economic Review, [S. l.], v. 73, p. 103-130, 2015.

HANUSHEK, Eric A.; WOESSMANN, Ludger. The role of cognitive skills in economic development. Journal of Economic Literature, [S. l.], v. 46, n. 3, p. 607-668, 2008.

HANUSHEK, Eric A.; WOESSMANN, Ludger. Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation. Journal of Economic Growth, [S. l.], v. 17, n. 4, p. 267-321, 2012.

HECKMAN, James J. Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children. Science, Washington, DC, v. 312, n. 5782, p. 1900-1902, 2006.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

IEDE, Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional. Equidade racial na educação básica brasileira: dados do Saeb 2023. São Paulo: Iede, 2024.

IEDE; TODOS PELA EDUCAÇÃO. Aprendizagem na Educação Básica: situação brasileira no pós-pandemia. São Paulo: Iede; Todos pela Educação, 2025.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Nota sobre o Brasil no PISA 2022. Brasília: Inep, 2023.

LAVY, Victor; SAND, Edith. On the origins of gender human capital gaps: short and long term consequences of teachers' stereotypical biases. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2015. (NBER Working Paper, n. 20909).

LOPES, Aldo Peres Campos e. Contrapondo a ideologia da certeza por meio do conhecimento reflexivo na modelagem matemática. Bolema: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 37, n. 77, 2023.

MARSHALL, T. H. Cidadania, classe social e status. Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

MOSES, Robert P.; COBB, Charles E. Radical Equations: civil rights from Mississippi to the Algebra Project. Boston: Beacon Press, 2001.

NASCIMENTO, Francisca Taís Cordeiro do; NASCIMENTO, Francisco Jeovane do; LEITE, Luciana Rodrigues; SILVA, Márcio Nascimento da. A relação afetiva com a Matemática: o caso de egressos do ensino médio de uma comunidade quilombola no interior do Ceará. Ensino da Matemática em Debate, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 135-156, 2025.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. How people learn II: learners, contexts, and cultures. Washington, DC: The National Academies Press, 2018.

OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ. Pisa 2022: contextualização e perspectivas. São Paulo: Fundação Itaú, 2023.

OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ. Estudo sobre a importância da arte e da cultura para o desenvolvimento integral: resultados do Programa Guri. São Paulo: Observatório Fundação Itaú, 2025.

OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ; EQUIDADE.INFO. Percepções sobre a matemática em estudantes, professores e gestores escolares no Brasil. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.

OCDE, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. PISA 2022 results: factsheets, Brazil. Paris: OECD Publishing, 2023.

OCDE, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. PISA 2022 results (volume III): creative minds, creative schools. Paris: OECD Publishing, 2024.

OCDE, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

PISA 2025 results (volume I): future-ready students. Paris: OECD Publishing, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1787/73451bc5-en.

PONTARA, Adriano. Educação Matemática Crítica e a formação da consciência financeira na EJA. 2025. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2025.

REDE DE OBSERVATÓRIOS DA SEGURANÇA. Retratos da violência: cinco meses de monitoramento, análises e descobertas. Rio de Janeiro: CESeC, 2019.

REIS, Maurício Cortez. As competências matemáticas no mercado de trabalho brasileiro: o papel da escolaridade e implicações para os rendimentos. Rio de Janeiro: Ipea, 2025. (Texto para Discussão, n. 3109).

SCAGION, Matheus Pereira. Representações sociais de pessoas idosas sobre matemática. 2026. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2026.

SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, Ole. A critical conception of mathematics. In: GREER, Brian; KOLLOSCHE, David; SKOVSMOSE, Ole (ed.). Breaking images: iconoclastic analyses of mathematics and its education. Cambridge: Open Book Publishers, 2024. cap. 11, p. 235-268. (Studies on Mathematics Education and Society, v. 2).

TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2025. São Paulo: Todos pela Educação: Editora Moderna, 2025.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026. São Paulo: Todos Pela Educação, 2026. Disponível em: https://anuario.todospelaeducacao.org.br/2026/.

VIEIRA, André. Expectativas dos professores e mismatch racial na escola pública brasileira. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 48, n. 168, p. 412-445, 2018.

WING, Jeannette M. Computational thinking. Communications of the ACM, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

capítulo 2

A aprendizagem matemática e seus sujeitos



PERGUNTA NORTEADORA

Qual é a realidade atual da aprendizagem matemática no Brasil, e como as desigualdades de raça, gênero, território e classe, e as crenças sobre quem pode aprender matemática, moldam a trajetória dos estudantes?

O Capítulo 1 argumentou que a aprendizagem matemática é direito humano, patrimônio cultural, vetor de desenvolvimento integral, motor econômico, instrumento de redução de desigualdades e condição para a cidadania plena. Este capítulo abre o segundo bloco do dossiê para examinar concretamente como esse direito está sendo (ou não) garantido no Brasil contemporâneo. E faz isso a partir de quem mais sente esse direito na pele: as crianças, os adolescentes e os jovens brasileiros que, todo dia, encaram os caminhos e os obstáculos da matemática na escola.

O capítulo está organizado em seis seções que conversam entre si. A primeira (2.1) apresenta o panorama nacional consolidado, a partir dos indicadores brasileiros mais recentes: Saeb 2025, Ideb, análises produzidas pelo ecossistema educacional brasileiro. A segunda (2.2) situa o Brasil no cenário internacional desde a Educação Infantil (IELS 2025), passando pelo PISA 2025 (com referência ao PISA 2022, edição com foco em matemática) e pelo TIMSS. A terceira (2.3) examina as desigualdades estruturais da aprendizagem matemática brasileira, desagregadas por raça, gênero, território, classe social e condição de deficiência.

A quarta (2.4) trata das crenças, mentalidades e expectativas que atravessam a comunidade escolar e operam como elo entre desigualdades e desempenho. A quinta (2.5) examina barreiras subjetivas mais amplas, como ansiedade matemática, ausência de pertencimento. A sexta (2.6) recupera a voz dos próprios estudantes, a partir das escutas feitas nos últimos anos pelo Ministério da Educação, pela Fundação Roberto Marinho e pelo próprio Observatório Fundação Itaú.

O panorama que emerge é, ao mesmo tempo, preocupante e não fatalista. Preocupante porque as evidências convergem para o diagnóstico de que o Brasil está longe de garantir a aprendizagem matemática como direito de todos. Não fatalista porque as evidências também sinalizam que os problemas identificados têm causas específicas, documentáveis e enfrentáveis: desde vieses inconscientes de professores e famílias até desigualdades estruturais de infraestrutura, formação docente e organização curricular. Este capítulo prepara o terreno para os próximos, que vão examinar as pessoas que ensinam matemática (Cap. 3), os contextos onde essa aprendizagem acontece (Cap. 4), e as trajetórias específicas de cada etapa da educação básica e das fases da vida (Caps. 7 e 8).

2.1
Panorama nacional: o que os indicadores dizem

O diagnóstico da aprendizagem matemática no Brasil de hoje se apoia em fontes sólidas, produzidas pelo Ministério da Educação, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), compilado pelo Todos pela Educação e por institutos de pesquisa acadêmica. Essas fontes apontam todas para o mesmo diagnóstico preocupante, em três frentes: o desempenho médio brasileiro em matemática é baixo em termos absolutos, teve melhorias muito lentas ao longo da última década, e apresenta desigualdades expressivas que se aprofundaram no período pós-pandemia. Esta seção reúne esse panorama nacional com base nos dados mais recentes.



Estudante realizando atividade de matemática relacionada ao Curso de Férias em Vespasiano (MG).
FOTO: AGÊNCIA OPHELIA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

O Saeb 2025 e a fotografia mais recente do país

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), aplicado a cada dois anos pelo Inep, é a principal fonte brasileira para o diagnóstico da aprendizagem em larga escala. Os resultados do Saeb 2025, divulgados em 2026 e consolidados no Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026 (Todos Pela Educação, 2026b), oferecem a fotografia mais recente disponível sobre a aprendizagem matemática dos estudantes brasileiros do Ensino Fundamental e Médio.

No 9º ano do Ensino Fundamental, considerando todas as redes de ensino, apenas 24,5% dos estudantes brasileiros atingiram nível de aprendizagem adequada em matemática em 2025; na rede pública, o percentual foi de 18,8%. Esse número precisa ser lido em contraste com o percentual de aprendizagem adequada em Língua Portuguesa na mesma etapa, que atinge 43,2% dos estudantes. A comparação entre os dois componentes mostra uma diferença preocupante: a Língua Portuguesa enfrenta desafios importantes, mas a situação da Matemática é ainda mais crítica. Houve avanço em relação a 2023, quando o percentual era de 21,7%, e a 2015, quando apenas 18,1% dos estudantes atingiram aprendizagem adequada em matemática nessa etapa (Todos Pela Educação, 2026b). Esse progresso, porém, é insuficiente diante da magnitude do desafio.

No Ensino Médio o cenário é ainda mais grave. Segundo o Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026, apenas 8,5% dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio da rede pública apre-

sentaram aprendizagem adequada em matemática em 2025 (12,4% considerando todas as redes), ante 5,2% em 2023 (Todos Pela Educação, 2026b). Em 2003, o percentual na rede pública era de 5,8% (Iede; Todos pela Educação, 2025). Em Língua Portuguesa, a mesma etapa apresenta 35,2% de aprendizagem adequada na rede pública. Considerando o desempenho abaixo do básico, o cenário é ainda mais preocupante: ao concluir o Ensino Médio, 31,2% dos estudantes da rede pública estavam nesse nível em Língua Portuguesa, enquanto, em Matemática, o percentual chegava a 58,6%.

DADOS-CHAVE: SAEB 2025 (matemática)

9º ano do Ensino Fundamental (todas as redes): 24,5% dos estudantes com aprendizagem adequada em matemática, ante 21,7% em 2023; 18,8% na rede pública (Todos Pela Educação, 2026b)

3ª série do Ensino Médio, rede pública: apenas 8,5% dos estudantes com aprendizagem adequada em matemática, ante 5,2% em 2023 (Todos Pela Educação, 2026b)

3ª série do Ensino Médio, abaixo do básico: 58,6% dos estudantes da rede pública com desempenho abaixo do básico em matemática (Todos Pela Educação, 2026b)

5º ano do Ensino Fundamental (todas as redes): 54,4% dos estudantes com aprendizagem adequada em matemática (50,6% na rede pública); pela primeira vez, a média da rede pública alcança o nível adequado no componente (Todos Pela Educação, 2026a; 2026b)

Ideb, séries históricas e o problema do ritmo brasileiro

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), calculado pelo INEP, que combina desempenho no Saeb e taxas de aprovação escolar, acrescenta ao panorama uma medida mais ampla da qualidade da educação básica. Ao longo das últimas duas décadas, o Ideb tem registrado melhorias graduais em alguns indicadores, particularmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, mas em um ritmo insuficiente para as metas estabelecidas pelo próprio governo federal e pelas expectativas da sociedade brasileira sobre educação de qualidade. Em 2025, o Ideb da rede pública chegou a 6,1 nos Anos Iniciais, 5,0 nos Anos Finais e 4,3 no Ensino Médio, os maiores valores da série iniciada em 2005; ao longo da série, esse avanço foi sustentado

sobretudo pela melhora do fluxo escolar. Na nota padronizada do Saeb, os Anos Iniciais superaram o patamar anterior à pandemia, enquanto os Anos Finais e o Ensino Médio retornaram, basicamente, ao nível de 2019 (Todos Pela Educação, 2026a).

O Brasil avança poucos pontos na aprendizagem em matemática, e a comparação internacional mostra que outras trajetórias são possíveis. Na América Latina, segundo análise da Unesco sobre as edições de 2015, 2018 e 2022 do PISA, apenas a República Dominicana apresentou aumento de resultados em matemática, enquanto Brasil, Argentina, Colômbia, Panamá e Peru ficaram estáveis e Chile, Costa Rica, México e Uruguai recuaram (Unesco, 2024). No PISA 2025, entre os países em que a cobertura do exame aumentou desde 2015, o Brasil foi o único a manter desempenho estável nas três áreas avaliadas (OCDE, 2026a). A comparação com os casos sul-americanos vem na seção 2.2, com os dados do PISA 2025. Para o argumento do panorama nacional, importa registrar que o baixo desempenho brasileiro em matemática não constitui uma condição inescapável e pode ser alterado por escolhas políticas, institucionais e pedagógicas.

Panorama por etapa: onde os desafios se concentram

Olhar os dados etapa por etapa é essencial para entender as dificuldades brasileiras em matemática. Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), o país tem registrado avanços mais consistentes: o percentual de estudantes com aprendizagem adequada em Matemática atinge patamar significativamente superior ao das etapas subsequentes: em 2025, 54,4% dos estudantes do 5º ano apresentaram aprendizagem adequada em matemática (50,6% na rede pública), e a média da rede pública alcançou, pela primeira vez, o nível adequado no componente (Todos Pela Educação, 2026a; 2026b). Esse dado dialoga com investimentos federais e estaduais focados na alfabetização e no letramento matemático nas séries iniciais, em particular, com programas como o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e desdobramentos posteriores (Brasil, 2014).

É nos Anos Finais do Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano, que os desafios se aprofundam. A transição entre a Matemática dos Anos Iniciais, mais próxima do concreto e da manipulação de objetos, e a matemática dos Anos Finais, que introduz a álgebra, a formalização, o pensamento abstrato, opera como momento crítico da trajetória escolar brasileira. Como sinalizam os dados do Saeb 2025, o percentual de estudantes com aprendizagem adequada em matemática cai de 54,4% no 5º ano para 24,5% no 9º ano do Ensino Fundamental (Todos Pela Educação,

2026b). Esse é o momento a que a literatura internacional dá nome específico de "salto algébrico", período curricular em que a matemática opera como gatekeeper, isto é, como um filtro que condiciona o acesso e a progressão nas etapas subsequentes da trajetória escolar (Moses; Cobb, 2001; Stinson, 2004). O tema será aprofundado no Capítulo 5 do dossiê.

O Ensino Médio brasileiro apresenta o cenário mais preocupante. Como já sinalizado, apenas 8,5% dos estudantes da rede pública concluem essa etapa com aprendizagem adequada em matemática. Esse patamar não é acidente estatístico, é um reflexo de um longo processo em que o Ensino Médio brasileiro funcionou como um funil de exclusão, particularmente para estudantes de baixa renda, negros, indígenas e de territórios periféricos. A reforma do Ensino Médio (Lei 13.415/2017) e sua revisão posterior (2024-2025) introduziram mudanças estruturais cujos efeitos sobre a aprendizagem matemática ainda estão sendo avaliados. Também esse tema será aprofundado no Capítulo 5, na subseção específica sobre o Ensino Médio.

2.2 Panorama internacional: o Brasil em perspectiva comparada

O panorama internacional da aprendizagem matemática brasileira se apoia em duas grandes avaliações internacionais: o PISA (Programme for International Student Assessment), coordenado pela OCDE e aplicado a cada três anos, e o TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), coordenado pela Associação Internacional para a Avaliação do Desempenho Educacional (IEA, na sigla em inglês) e aplicado a cada quatro anos. Esta seção examina o desempenho brasileiro nessas avaliações, com foco na edição mais recente do PISA (2025) e referência ao PISA 2022, edição que teve a matemática como domínio principal, e situa esse desempenho em três recortes comparativos relevantes para o dossiê: o desempenho brasileiro em contexto global (com os sistemas de maior média e a média da OCDE como referência), o desempenho brasileiro

em contexto sul-americano (com os demais países sul-americanos participantes), e um comparativo específico com a Austrália, país com sistema educacional consolidado e trajetória curricular relevante para o debate brasileiro contemporâneo. A esses dois marcos escolares soma-se, ao final da seção, uma terceira referência internacional, o IELS, estudo da OCDE sobre a primeira infância, que estende o panorama à faixa dos 5 anos e evidencia que a defasagem matemática brasileira já está presente ao final da educação infantil.

PISA 2025: o Brasil no panorama global

Os resultados do PISA 2025 foram divulgados em 8 de setembro de 2026 e representam a fotografia internacional mais recente disponível sobre a aprendizagem dos estudantes brasileiros de 15 anos. O domínio principal da edição de 2025 foi ciências; a matemática foi o domínio principal da edição de 2022, cujos dados detalhados seguem como referência onde indicado. Participaram do PISA 2025 mais de 760 mil estudantes de 91 países e economias, dos quais 30.140 brasileiros, das redes pública e privada, representando cerca de 2,18 milhões de estudantes de 15 anos (OCDE, 2026a; 2026b; Inep, 2026).

O Brasil obteve 377 pontos em matemática no PISA 2025, resultado estatisticamente igual ao de 2022 (379 pontos) e abaixo da média da OCDE, de 463 pontos. Em perspectiva de longo prazo, contudo, essa distância diminuiu: tomando como referência a média dos 23 países da OCDE que participam do PISA desde 2000 (469 pontos em matemática em 2025), conjunto que permite comparar todas as edições, a diferença em relação ao Brasil caiu de 131 pontos em 2006 para 92 pontos em 2025 em matemática; em leitura, passou de 102 para 58 pontos e, em ciências, de 113 para 77 pontos (Inep, 2026). Na comparação entre 2006 e 2025, o Brasil está entre os países que registraram crescimento de proficiência nas três áreas, ocupando a 7ª posição em matemática e em leitura e a 8ª em ciências, em uma lista com mais de 50 países (Inep, 2026). As maiores médias foram registradas por Pequim, Xangai, Jiangsu e Zhejiang (B-S-J-Z, China), com 612 pontos, e por Singapura, com 563 pontos. Na ordenação das médias em matemática, o Brasil aparece na 71ª posição. Em 2025, 28% dos estudantes brasileiros atingiram ao menos o nível 2 de proficiência em matemática, contra 65% na média da OCDE, e praticamente nenhum alcançou os níveis 5 ou 6, considerados de alto desempenho (média da OCDE: 8%). Entre 2022 e 2025, a distância entre os 10% de estudantes com as maiores notas e os 10% com as menores aumentou em matemática no Brasil, e o desempenho médio nas três áreas manteve-se próximo ao observado em todas as avaliações desde 2015 (OCDE, 2026b).

DADOS-CHAVE: PISA 2025 (matemática, referências globais)

B-S-J-Z (China), maior média:
612 pontos; Singapura: 563 pontos

Média OCDE: 463 pontos

Austrália (comparativo detalhado abaixo):
478 pontos (49% no padrão nacional de proficiência)

Brasil: 377 pontos (379 em 2022; variação sem significância estatística); 71ª posição na ordenação das médias

Estudantes brasileiros abaixo do nível 2:
72% (média OCDE: 35%)

Estudantes brasileiros no nível 5 ou 6 (alto desempenho):
praticamente nenhum (média OCDE: 8%)

O Brasil no contexto sul-americano: um retrato regional

O primeiro comparativo relevante para o dossiê é a leitura do desempenho brasileiro em contexto sul-americano. Participaram do PISA 2025 oito países da América do Sul: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Equador (em sua primeira participação), Paraguai, Peru e Uruguai. Como registra o relatório da Unesco sobre os resultados latino-americanos do PISA 2022, publicado em 2024 pelo Escritório Regional para a América Latina e o Caribe, todos os países da região se posicionavam abaixo da média da OCDE, e em todos eles mais da metade dos estudantes não atingia o nível mínimo de competência em matemática estabelecido pela OCDE; a desigualdade socioeconômica também era marcante, com forte associação entre o nível socioeconômico dos estudantes e o desempenho em matemática (Unesco, 2024).

No PISA 2025, o Uruguai registrou a maior média em matemática entre os países sul-americanos, com 405 pontos, seguido pelo Chile, com 403 pontos. Na sequência aparecem Peru (382 pontos), Colômbia (381), Brasil (377), Argentina (367), Equador (366) e Paraguai (334). Entre 2022 e 2025, Chile, Peru e Argentina registraram queda em matemática, enquanto Uruguai, Colômbia e Brasil permaneceram estatisticamente estáveis (OCDE, 2026a).

DADOS-CHAVE: PISA 2025 (América do Sul, matemática)

Uruguai: 405 pontos (409 em 2022), maior média regional; variação sem significância estatística

Chile: 403 pontos (412 em 2022); queda no período

Peru: 382 pontos (391 em 2022); queda no período

Colômbia: 381 pontos (383 em 2022); variação sem significância estatística

Brasil: 377 pontos (379 em 2022); variação sem significância estatística

Argentina: 367 pontos (378 em 2022); queda no período

Equador e Paraguai: 366 pontos (primeira participação) e 334 pontos (338 em 2022), respectivamente

América do Sul: todos os países participantes abaixo da média da OCDE (463 pontos); no PISA 2022, mais da metade dos estudantes de cada país da região sem competências mínimas em matemática (Unesco, 2024)

O comparativo Austrália-Brasil: desempenho médio e desigualdades internas

A escolha da Austrália como comparação não é por acaso. O sistema educacional australiano oferece elementos particularmente relevantes para o debate brasileiro contemporâneo: adota uma concepção de numeracia como capacidade geral, acompanhada por progressões de aprendizagem que não se restringem estritamente ao ano escolar, modelo que dialoga com a decisão metodológica do dossiê de tratar a matemática ao longo do ciclo vital (Capítulo 6), funciona num contexto federativo com autonomia estadual parecida com a brasileira, e enfrenta desafios de equidade em matemática dirigidos a populações historicamente excluídas, particularmente aos First Nations students (estudantes indígenas).

No PISA 2025, a Austrália obteve 478 pontos em matemática, 15 pontos acima da média da OCDE (463 pontos). O resultado representa queda de 10 pontos em relação a 2022 (OCDE, 2026a) e é o menor já registrado pelo país na área; desde 2003, a queda acumulada é de 46 pontos. Segundo o Australian Council for Educational Research (ACER), organização que coordena o PISA na Austrália, 49% dos estudantes australianos atingiram em 2025 o padrão nacional de proficiência em matemática, e apenas sete sistemas educacionais obtiveram média significativamente superior à australiana (ACER, 2026).

Os dados australianos registram também desigualdades internas. Em 2025, os estudantes do quartil socioeconômico mais alto superaram os do quartil mais baixo em 83 pontos em matemática. Estudantes indígenas australianos (First Nations students) obtiveram 74 pontos a menos em matemática que os demais estudantes, 76 pontos a menos em leitura e 72 pontos a menos em ciências; 22% deles atingiram o padrão nacional de proficiência em matemática, frente a 51% dos demais estudantes (ACER, 2026).

DADOS-CHAVE: PISA 2025 (Austrália, matemática)

Austrália, pontuação média: 478 pontos (+15 pontos vs. média OCDE; sete sistemas com média significativamente superior)

Tendência: queda de 10 pontos entre 2022 e 2025 e de 46 pontos desde 2003; menor resultado da série

Padrão nacional de proficiência: 49% dos estudantes atingem o padrão

Desigualdade socioeconômica (quartil mais alto × mais baixo): 83 pontos em matemática

Estudantes indígenas (First Nations) vs. demais: -74 pontos em matemática | -76 em leitura | -72 em ciências



Sala de aula de escola da rede municipal, em Vespasiano (MG).
FOTO: AGÊNCIA OPHELIA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

TIMSS: perspectiva curricular específica

O TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) oferece uma perspectiva complementar à do PISA. Enquanto o PISA avalia a capacidade de aplicar conhecimentos matemáticos em situações reais, o TIMSS mede conhecimentos e habilidades diretamente vinculados ao currículo escolar, em particular, ao ensino de matemática nos 4º e 8º anos do Ensino Fundamental. Organizado desde 1995 pela IEA em ciclos quadrienais, o estudo permite comparações entre países e ao longo do tempo (INEP, 2024b).

A edição de 2023 marcou a estreia do Brasil no estudo, que reuniu 72 países. A aplicação ocorreu entre agosto e setembro de 2023 e envolveu 44.900 estudantes, 22.130 no 4º ano e 22.770 no 8º ano, de escolas públicas e privadas, com taxa de participação de pelo menos 75% em ambas as séries (INEP, 2024b). Por seu recorte curricular, o TIMSS organiza a avaliação em domínios de conteúdo bem definidos: no 4º ano, Números (50%), Medidas e Geometria (30%) e Dados (20%); no 8º ano, Números (30%), Álgebra (30%), Medidas e Geometria (20%) e Dados e Probabilidade (20%).

Os resultados confirmam, pela via curricular, a defasagem já evidenciada pelo PISA. Em Matemática, o Brasil obteve média de 400 pontos no 4º ano e 378 no 8º ano, ante médias internacionais de 503 e 478, respectivamente (INEP, 2024b). A distribuição é ainda mais preocupante: 51% dos estudantes brasileiros não alcançaram sequer o nível baixo da escala, 400 pontos, no 4º ano, frente a apenas 9% na média internacional, e 62% ficaram abaixo desse patamar no 8º ano, ante 19% internacionalmente. Apenas 1% atingiu o nível avançado (625 pontos) em ambas as séries.

As desagregações do TIMSS reforçam os recortes deste capítulo. No plano territorial, as médias do 4º ano variam de 431,6 pontos na região Sul a 356,9 no Norte e, entre as unidades federativas, do Rio Grande do Sul (455,4) a Tocantins e Amapá (cerca de 335 pontos). No recorte de dependência administrativa, escolas privadas (469,7) e federais (460,9) distanciam-se das estaduais (388,1) e municipais (381,9). O estudo também associa o desempenho ao nível socioeconômico, ao senso de pertencimento à escola e à exposição ao bullying, dimensões que dialogam diretamente com as barreiras subjetivas discutidas adiante (INEP, 2024b).

Sendo a primeira participação brasileira, o TIMSS 2023 ainda não permite leitura de tendência histórica para o país; seu valor está no retrato curricular detalhado e nas desagregações que ele torna possíveis, ampliando a compreensão do desempenho matemático brasileiro em perspectiva comparada.

IELS 2025: a defasagem em matemática começa na primeira infância

O panorama internacional ganha uma dimensão decisiva quando olhamos para a primeira infância. O International Early Learning and Child Well-being Study (IELS), iniciativa da OCDE dedicada a avaliar a aprendizagem e o bem-estar de crianças de 5 anos matriculadas na pré-escola, teve sua primeira aplicação no Brasil, em três estados, na edição de 2025. No Brasil, o estudo foi conduzido pela Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal em parceria técnica com o Laboratório de Pesquisa em Oportunidades Educacionais (LaPOpE/UFRJ) e avaliou 2.598 crianças em 210 escolas e centros de educação infantil de três estados: Ceará, Pará e São Paulo. Por se tratar de amostra representativa de cada estado participante, e não do país como um todo, seus resultados não devem ser lidos como retrato nacional; oferecem, contudo, a primeira evidência internacional comparável sobre a aprendizagem matemática brasileira no início da trajetória escolar (Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026).

O IELS avalia dois domínios das aprendizagens fundamentais: a literacia emergente e a numeracia emergente, esta última referida às primeiras noções matemáticas das crianças, como contar, comparar quantidades, reconhecer padrões e formas e compreender medidas simples. O resultado dos três estados revela um contraste expressivo entre os dois domínios. Em literacia emergente, as crianças dos três estados obtiveram média de 502 pontos, praticamente na média internacional do IELS 2025, fixada em 500, 2 pontos acima dela. Em numeracia emergente, porém, a média foi de 456 pontos, 44 pontos abaixo da média internacional, fixada em 500, e com resultados muito mais desiguais entre as crianças. Ou seja, as notas se espalharam bem mais em torno da média do que na literacia (desvio-padrão[1] de 109, contra 87). Esse padrão distingue o Brasil de diversos países participantes, nos quais as médias de literacia e numeracia tendem a ser mais próximas entre si e, em vários casos, ligeiramente mais altas para a numeracia (Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026).

O dado mais relevante para o argumento deste panorama, entretanto, é a evidência de que, nos três estados avaliados, a defasagem em matemática começa cedo e permanece elevada ao longo da escolarização. No conjunto dos três estados, a numeracia emergente ficou cerca de 0,44 desvio-padrão abaixo da

1 Desvio-padrão: medida de dispersão que indica o quanto os resultados se afastam, em média, do valor médio. Quanto maior o desvio-padrão, mais desiguais (espalhados) são os resultados.

média dos demais países do IELS. Trata-se de defasagem menor do que a registrada em avaliações de etapas posteriores: no PISA 2022, os jovens de 15 anos ficaram 0,93 desvio-padrão abaixo da média internacional; no TIMSS 2023, os estudantes brasileiros ficaram cerca de 1 desvio-padrão abaixo no 4º ano e 1,22 desvio-padrão no 8º ano. Ainda assim, aos 5 anos ela já é expressiva e estatisticamente significativa. A leitura conjunta é inequívoca: a distância brasileira em matemática não se abre no Ensino Fundamental, mas já é observável ao final da educação infantil e se mantém elevada em todas as etapas seguintes (Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026).

Mais do que isso, as desigualdades estruturais tratadas na seção 2.3 deste capítulo já estão inscritas na numeracia emergente ao final da educação infantil. A desigualdade socioeconômica é nítida: entre o quartil de menor e o de maior nível socioeconômico, a diferença em numeracia chega a 55 pontos (0,50 desvio-padrão), superior à observada em literacia (0,39 desvio-padrão), sinal de que as habilidades matemáticas iniciais são ainda mais sensíveis à desigualdade social. O recorte racial acompanha o mesmo padrão: crianças brancas superam as pretas em 40 pontos (0,37 desvio-padrão) em numeracia, diferença estatisticamente significativa que não aparece da mesma maneira na literacia. Já no recorte de gênero, a diferença em numeracia é mínima (4 pontos, não significativa), o que sugere que a desigualdade de gênero em matemática, documentada em etapas posteriores, se constrói ao longo da escolarização, e não em seu início (Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026). Evidências internacionais indicam, porém, que essa construção começa muito cedo e passa pela prática pedagógica cotidiana. Em estudo com a totalidade dos estudantes franceses de 1º e 2º ano, a diferença em favor dos meninos emergiu poucos meses após o início do 1º ano (Martinot et al., 2025); em turmas de 1º e 2º ano nos Estados Unidos, a ansiedade matemática das professoras associou-se à adesão das meninas ao estereótipo de que "meninos são bons em matemática" e a um desempenho menor delas ao final do ano letivo (Beilock et al., 2010); e vieses inconscientes de docentes na avaliação de meninas e meninos têm efeitos de longo prazo sobre escolhas e desempenho em áreas STEM (Lavy; Sand, 2015). Por isso, o enfrentamento dos estereótipos de gênero não pode ser adiado para os Anos Finais ou o Ensino Médio: precisa começar na Educação Infantil e no ciclo de alfabetização (1º e 2º anos).

Para o argumento do panorama internacional, o IELS acrescenta a peça que faltava às fotografias do PISA e do TIMSS: a evidência, nos três estados avaliados, de que o desafio matemático tem raízes na primeira infância e de que as desigualdades

de classe e raça que atravessam o desempenho matemático em todas as etapas já operam antes dos 6 anos de idade. Enfrentá-las exige, portanto, políticas de equidade que atuem desde a educação infantil, antes que a defasagem se consolide.

DADOS-CHAVE: IELS 2025 (numeracia emergente, primeira infância)

Estreia brasileira: 2.598 crianças de 5 anos, 210 escolas, três estados (Ceará, Pará, São Paulo)

Numeracia emergente, Ceará, Pará e São Paulo: 456 pontos (−44 vs. média internacional de 500)

Literacia emergente, Ceará, Pará e São Paulo: 502 pontos (+2 vs. média internacional), para contraste

Defasagem por etapa: 0,44 DP aos 5 anos (IELS) → ≈ 1,0 DP no 4º ano e 1,22 DP no 8º ano (TIMSS) → 0,93 DP aos 15 anos (PISA)

Desigualdade socioeconômica na numeracia: 55 pontos entre quartil alto e baixo (0,50 DP)

Desigualdade racial em numeracia: crianças brancas apresentam média 40 pontos superior à de crianças pretas (0,37 DP), diferença estatisticamente significativa. A tabela a seguir sintetiza a progressão da defasagem brasileira em matemática ao longo das etapas escolares, reunindo as avaliações internacionais discutidas nesta seção. Os valores expressam a distância, em desvios-padrão, para a média internacional de cada estudo e, por isso, não são estritamente comparáveis entre si: referem-se a instrumentos, escalas e amostras distintos. Ainda assim, o conjunto evidencia um padrão consistente: a defasagem já é significativa aos 5 anos e se mantém elevada ao longo de toda a trajetória escolar.

Defasagem em matemática em diferentes etapas escolares (desvio-padrão em relação à referência internacional de cada estudo)

Etapa (idade)	Avaliação	Domínio avaliado	Defasagem vs. referência internacional (DP)
Pré-escola 5 anos	IELS 2025	Numeracia emergente	**0,44**
4º ano Ensino Fundamental	TIMSS 2023	Matemática	**≈1,0**
8º ano Ensino Fundamental	TIMSS 2023	Matemática	**1,22**
15 anos Ensino Médio	PISA 2022	Matemática	**0,93**

Fontes: IELS 2025 (Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026); PISA 2022 (OCDE); TIMSS 2023 (IEA). As réguas diferem entre os estudos: no IELS e no PISA a referência é a média internacional, e no TIMSS é o ponto central da escala (500 pontos). As escalas e as composições amostrais também diferem (a amostra do IELS abrange apenas Ceará, Pará e São Paulo, enquanto PISA e TIMSS têm amostras nacionais), de modo que a comparação indica a tendência, não um ranqueamento estrito.

2.3 Quem aprende menos? As desigualdades estruturais

A conversa sobre a aprendizagem matemática brasileira não se completa só com os indicadores médios das seções anteriores. É preciso examinar, com atenção, as desigualdades que atravessam esses indicadores, porque são justamente essas desigualdades que revelam o quanto o direito à matemática está sendo negado a determinados grupos sociais brasileiros. Como argumentou o Capítulo 1 do dossiê, o tratamento da matemática como direito, no Brasil contemporâneo, exige atenção específica às populações historicamente excluídas. Esta seção documenta essa exclusão com as evidências mais recentes disponíveis.

As dimensões examinadas são cinco: raça, gênero, território, classe socioeconômica e condição de deficiência. Cada uma dessas dimensões tem uma lógica própria, mas as cinco se cruzam o tempo todo, formando o que a tradição feminista negra chamou

de interseccionalidade (Carneiro, 2005). Uma menina negra moradora da periferia de uma capital nordestina enfrenta, em sua trajetória escolar, a interseção de barreiras raciais, de gênero, territoriais e socioeconômicas, interseção que não pode ser tratada como soma de barreiras isoladas, mas como configuração específica de exclusões. Essa perspectiva orienta a leitura do conjunto desta seção.

Recorte racial: desigualdades documentadas e aprofundamento pós-pandemia

As desigualdades raciais na aprendizagem matemática brasileira estão entre as mais documentadas do sistema educacional. Estudo publicado em abril de 2025 pelo Iede em parceria com o Todos pela Educação, Aprendizagem na Educação Básica: situação brasileira no pós-pandemia, demonstra que, ao longo da última década, a distância entre estudantes brancos e amarelos e estudantes pretos, pardos e indígenas (PPI) não apenas persistiu, como se aprofundou em todas as etapas avaliadas pelo Saeb. O dado é preocupante: em vez de o sistema educacional brasileiro reduzir progressivamente as desigualdades históricas, tem produzido o movimento oposto.

No 9º ano do Ensino Fundamental da rede pública de 2023, 45,6% dos alunos brancos e amarelos alcançaram nível adequado em Língua Portuguesa, enquanto entre pretos, pardos e indígenas esse índice foi de 31,5%, uma diferença de 14,1 pontos percentuais. Em 2013, essa distância era de 9,6 pontos. Em matemática, no mesmo período, a diferença entre os dois grupos cresceu 2,4 pontos. No 3º ano do Ensino Médio, a diferença em Língua Portuguesa entre os grupos aumentou de 11,1 para 14 pontos. Apenas em matemática no Ensino Médio houve pequena redução do gap racial, passando de 4,4 para 3,9 pontos, redução tão modesta que precisa ser lida como manutenção do padrão histórico.

Dados desagregados por raça no 9º ano do Ensino Fundamental oferecem outra dimensão do diagnóstico. Análise realizada pelo Iede a partir dos microdados do Saeb 2023, disponível no portal QEdu, documenta que apenas 23,2% dos estudantes brancos da rede pública apresentaram aprendizado adequado em matemática nessa etapa, patamar já baixo. Entre os estudantes pretos, o percentual cai para 10,1%. Ou seja: mesmo em cenário de baixíssima aprendizagem geral, o sistema educacional brasileiro consegue produzir diferenças raciais expressivas.

Há ainda um dado que desmonta a ideia de que a desigualdade racial seria apenas reflexo da renda. Ao cruzar raça/cor com nível socioeconômico, o estudo do Iede e do Todos pela Edu-

cação mostra que, mesmo entre estudantes do mesmo quintil de renda, os brancos e amarelos têm aprendizagem adequada superior à de pretos, pardos e indígenas, em todas as etapas e nos dois componentes avaliados (Iede; Todos pela Educação, 2025). Em matemática no 9º ano, a diferença aparece em todos os quintis e é maior justamente no topo: entre os 20% mais ricos, 30,5% dos estudantes brancos e amarelos alcançam nível adequado, ante 20,3% dos estudantes pretos, pardos e indígenas, o que corresponde a mais de dez pontos de distância. As diferenças persistem, portanto, entre estudantes de faixas socioeconômicas semelhantes, indicando que a desigualdade racial não pode ser explicada apenas pela renda.

Estudos sobre relações raciais no cotidiano escolar apontam mecanismos que podem contribuir para a produção e a reprodução desse padrão. Na educação infantil, pesquisas etnográficas em creches e pré-escolas registraram que crianças negras recebiam menos contato físico afetuoso e menos colo quando choravam do que crianças brancas — em uma pré-escola paulistana, gestos de carinho e acolhimento dirigidos a crianças brancas chegaram a ser três vezes mais frequentes. Além disso, os elogios às crianças negras dirigiam-se às tarefas que realizavam, enquanto as crianças brancas recebiam elogios voltados às suas qualidades intrínsecas e atributos pessoais, numa reprodução muitas vezes inconsciente de vieses por parte das professoras (Cavalleiro, 2012; Oliveira; Abramowicz, 2010). Nas etapas seguintes, o mesmo mecanismo de expectativas diferenciadas pode se traduzir em menos tempo de escuta, menos mediação nas dúvidas e menos incentivo à participação em projetos e olimpíadas de matemática para estudantes negros, dinâmica discutida na seção 2.4.

DADOS-CHAVE: DESIGUALDADE RACIAL EM MATEMÁTICA (SAEB 2023)

9º ano, aprendizado adequado em matemática (rede pública, 2023): 23,2% dos estudantes brancos; apenas 10,1% dos estudantes pretos (Iede, microdados do Saeb 2023 via QEdu)

Distância racial no 9º ano (2013→2023): aumentou em 2,4 pontos em matemática, desigualdade se aprofundou

Distância racial no 3º ano EM em matemática (2013→2023): leve redução: de 4,4 para 3,9 pontos, mudança marginal

Fonte principal: Aprendizagem na Educação Básica: situação brasileira no pós-pandemia (Iede; Todos pela Educação, 2025)

A dimensão de gênero soma-se à racial quando os dois recortes são cruzados. O policy brief O Impacto Triplo: como gênero, raça e riqueza moldam a brecha educacional no Brasil (Fortes et al., 2023), que analisou o desempenho em matemática e leitura de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental a partir do Saeb 2021, mostra que a interação entre raça, gênero e nível socioeconômico é decisiva: à medida que o nível socioeconômico aumenta, meninos e meninas brancas passam a apresentar desempenho muito superior ao de meninos e meninas pretas. Indício, segundo os autores, de que o racismo estrutural impede que a ascensão econômica se converta em ganho equitativo de aprendizagem para todos os grupos (Fortes et al., 2023).

Esses dados sustentam empiricamente a formulação central do dossiê: as desigualdades raciais brasileiras em matemática não podem ser lidas apenas como reflexo das desigualdades socioeconômicas. Operam com lógica própria, com raízes históricas em processos de exclusão sistemática de populações negras e indígenas do acesso à educação de qualidade. Isso não significa que renda e raça operem de forma separada, mas que raça constitui uma dimensão específica de desigualdade, que precisa ser tratada em suas especificidades. Como argumentou o Capítulo 1, a agenda da matemática como direito, no Brasil contemporâneo, exige articulação explícita com a Constituição, com a Lei 10.639/2003, com a agenda antirracista da educação brasileira, e com as tradições da etnomatemática e da afroetnomatemática que oferecem arcabouço conceitual para essa articulação.

A desigualdade racial em matemática não termina na educação básica, projeta-se por toda a vida adulta. O Relatório Inaf Brasil 2024 (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025), pesquisa nacional sobre alfabetismo funcional de jovens e adultos de 15 a 64 anos, oferece evidência decisiva dessa continuidade. Nos dois níveis mais altos da escala de alfabetismo (que integra letramento e numeramento), 41% dos brasileiros brancos alcançam o patamar, frente a apenas 31% dos brasileiros negros (pretos e pardos). Na outra ponta da escala, pessoas negros respondem por 63% dos analfabetos funcionais brasileiros, frente a apenas 34% das pessoas brancas, proporção bem acima de sua participação na população. O próprio relatório do INAF conclama explicitamente a implementação substantiva da Lei 10.639/2003 e o fortalecimento de políticas afirmativas e antirracistas no campo educacional (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025), oferecendo assim voz institucional de peso à agenda antirracista da educação matemática brasileira.

A desigualdade racial na porta de entrada da formação técnica compõe outra dimensão importante do quadro. O estudo



Professora ensina matemática na Escola Quilombola Severiano Antônio Nunes, em Concórdia do Pará (PA).
FOTO: LETÍCIA VIEIRA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

Democratização da EPT no Brasil (Portella & Patto, 2024), publicado pelo Itaú Educação e Trabalho, aplica o Índice de Representação Descritiva (IRD; Firpo et al., 2023 apud Portella & Patto, 2024) para medir a sub-representação de grupos vulneráveis na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) em relação à sua participação no Ensino Médio regular. O IRD racial nacional é de -5,1 (Censo Escolar), sinalizando pequeno desequilíbrio agregado. Quando o recorte é regional, porém, o quadro se aprofunda: no Sudeste, o IRD racial atinge -15,7 (Censo) e chega a -20,4 quando medido pelo Saeb. Nas redes estaduais do Sudeste, o desequilíbrio chega a -34, o maior do país. Ainda mais decisivo é o dado interseccional: homens pretos, pardos e indígenas (PPI) são o grupo com pior representação na EPT em toda a série, com IRD de -22,8 na rede estadual do Sudeste (Portella & Patto, 2024, p. 22-23). O dado é contraintuitivo e potente: o Sudeste, região mais rica e escolarizada do país, é justamente onde o acesso negro à formação técnica se apresenta mais desigual.

Um dado adicional do estudo do IET completa o quadro racial da EPT brasileira. A distribuição dos estudantes por eixo tecnológico reproduz de modo particularmente agudo as hierarquias do mercado de trabalho: pretos, pardos e indígenas são sobrerrepresentados nos eixos de segurança (+26,3) e desenvolvimento educacional (+52), e fortemente sub-representados nos eixos de produção industrial (-25,3) e controle e processos industriais (-21,9). A leitura do dado sinaliza que, mesmo quando o acesso agregado à formação técnica se aproxima da equidade, a distribuição dos corpos por eixo tecnológico reproduz, e antecipa, a divisão racial do mundo produtivo brasileiro. A EPT, nesse sentido, funciona como um espelho antecipado do mercado de trabalho que os jovens negros vão encontrar.

DADOS-CHAVE: DESIGUALDADE RACIAL NA VIDA ADULTA (INAF 2024 e EPT 2024)

Alfabetismo funcional, níveis mais altos: 41% dos brancos vs. 31% dos pretos e pardos (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025, p. 29-30)

Composição dos analfabetos funcionais: 63% são negros e 34% brancos (participação no grupo, não taxa por grupo)

IRD racial na EPT, nacional: -5,1 (Censo Escolar)

IRD racial na EPT, Sudeste: -15,7 (Censo); -20,4 (Saeb); nas redes estaduais chega a -34

IRD interseccional pior grupo, homens negros na rede estadual do Sudeste: -22,8

Segregação por eixo tecnológico (PPI): +52 em desenvolvimento educacional; -25,3 em produção industrial

Lidos em conjunto, os dados escolares (Saeb 2023, edição mais recente com recorte racial disponível), de alfabetismo adulto (INAF 2024) e de acesso à formação técnica (EPT 2024) revelam um padrão preocupante de continuidade: a desigualdade racial não se resolve com a passagem pela escola, reproduz-se e amplia-se ao longo do ciclo vital. Combatê-la exige, portanto, agenda articulada que atravesse desde a Educação Infantil até a EJA, passando pela formação técnica e pelo mundo do trabalho. Essa articulação será desenvolvida nos Capítulos 5 (educação básica), 6 (fases da vida) e 8 (agenda propositiva) do dossiê.

Recorte de gênero: onde começa a desigualdade entre meninos e meninas?

As desigualdades de gênero na aprendizagem matemática brasileira têm um padrão específico. Não aparecem com força nos primeiros anos da escolarização, mas crescem aos poucos ao longo da trajetória escolar e se traduzem, na vida adulta, em escolhas profissionais que mantêm a sub-representação de mulheres em carreiras matematicamente intensivas. Por que isso acontece? A literatura disponível sugere que, embora não se observem diferenças estatisticamente significativas de desempenho aos 5 anos nos dados analisados, vieses de gênero já podem operar na Educação Infantil e contribuir para desigualdades posteriores.

No PISA 2025, meninas brasileiras apresentaram desem-

penho em matemática ligeiramente inferior ao dos meninos: 74% das meninas ficaram abaixo do nível 2, ante 70% dos meninos, diferença de 4 pontos percentuais, próxima à registrada em 2022 (76% e 71%). Em leitura, o padrão se inverte: 47% das meninas abaixo do nível 2, frente a 56% dos meninos (OCDE, 2026a). Esse padrão de gênero cruzado, meninas melhores em leitura e meninos ligeiramente melhores em matemática, é documentado em quase todos os países participantes do PISA. A leitura contemporânea desses dados, sustentada por pesquisas em ciências da aprendizagem, é que essas diferenças não têm base biológica, refletem processos pedagógicos, sociais e culturais específicos.

A literatura internacional oferece evidência particularmente relevante sobre a origem dessas diferenças. O estudo de Victor Lavy e Edith Sand (2015), publicado no NBER Working Paper Series, documenta que vieses inconscientes dos professores em relação ao gênero dos estudantes têm efeitos de longo prazo sobre escolhas profissionais e desempenho em áreas STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática). Os autores demonstram que meninas identificadas por seus professores como "não boas em matemática" nas séries iniciais têm, anos mais tarde, probabilidade significativamente menor de escolher carreiras nessas áreas, mesmo quando seu desempenho objetivo em avaliações padronizadas é equivalente ao dos meninos. O mecanismo é evidente: a expectativa do professor, uma vez comunicada, é internalizada como autopercepção.

No Brasil, embora não haja replicação sistemática desse estudo específico, pesquisas em educação matemática convergem para diagnóstico semelhante. Estereótipos como "matemática é coisa de menino" ou "meninas têm mais dificuldade em ciências exatas", embora repetidamente desmentidos pela evidência empírica, continuam a circular socialmente e a afetar as expectativas que crianças e jovens constroem sobre si mesmas. A pesquisa Percepções sobre a Matemática (Observatório Fundação Itaú, 2025) documenta essa dimensão: entre os estudantes que concordam que "matemática é só para pessoas inteligentes", o percentual é ainda mais elevado nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, sugerindo que a internalização de crenças excludentes começa cedo, ainda que esse dado específico não seja desagregado por gênero.

O combate às desigualdades de gênero em matemática não se faz apenas com programas dirigidos a meninas em momentos específicos da trajetória escolar (embora esses programas tenham papel importante, particularmente no Ensino Médio). Faz-se principalmente transformando os contextos pedagógicos do dia a dia, desde a Educação Infantil, em ambientes em

que estereótipos de gênero sejam ativamente combatidos e em que meninas e meninos possam construir relação positiva com a matemática sem internalizar expectativas limitantes. Essa agenda articula-se diretamente com a discussão sobre crenças e expectativas dos professores desenvolvida na seção 2.4.

O padrão de gênero em matemática também se projeta para a vida adulta, com dinâmica específica. O Relatório Inaf Brasil 2024 documenta cenário paradoxal: mulheres adultas apresentam menor analfabetismo funcional que os homens (27% e 32%, respectivamente) e estudam mais que eles em média (10,3 anos frente a 9,9 anos entre pessoas de 25 anos ou mais), com 57,8% delas concluindo o Ensino Básico e 54% dos homens. Nos níveis mais altos da escala de alfabetismo funcional, porém, há empate estatístico, com leve vantagem no nível proficiente (11% dos homens frente a 9% das mulheres). O quadro chama atenção para um contraste: mulheres estudam mais, mas essa maior escolaridade não se traduz em resultados mais altos nos níveis superiores de alfabetismo funcional. O dado dialoga diretamente com a literatura sobre estereótipos de gênero em matemática e aponta para a importância de considerar as expectativas socialmente construídas e institucionalmente reforçadas ao longo da vida, em vez de atribuir essas diferenças a limitações de capacidade.

A dimensão de gênero na formação técnica reproduz padrão semelhante. Segundo o estudo Democratização da EPT no Brasil (Portella & Patto, 2024), o IRD de gênero no acesso agregado à EPT é próximo a zero (-1), indicando equilíbrio quantitativo. Essa aparente equidade, porém, esconde forte segregação por eixo tecnológico. Mulheres estão sobrerrepresentadas no eixo de ambiente e saúde (IRD de +46,7) e no eixo de cuidado e estética, ao mesmo tempo em que se apresentam fortemente sub-representadas no eixo de controle e processos industriais (IRD de -49,1). Essa distribuição segrega os corpos por eixo tecnológico reproduzindo, e antecipando, a divisão por gênero do trabalho brasileiro. Combater essa segregação exige, portanto, agenda articulada de formação docente, orientação profissional escolar e política de acesso que reconheça explicitamente as barreiras específicas que meninas e mulheres enfrentam nas áreas matematicamente intensivas.

Recorte territorial: matemática e geografia das desigualdades brasileiras

As desigualdades territoriais na aprendizagem matemática brasileira reproduzem, dentro do sistema educacional, as desigualdades regionais que marcam o país. Como já documentado pelo Inep na apresentação dos resultados do PISA 2022, o

desempenho médio dos estudantes das Regiões Sul e Sudeste é significativamente superior ao nacional, o das Regiões Centro-Oeste é estatisticamente igual ao nacional, e o das Regiões Norte e Nordeste é significativamente inferior. Essas diferenças regionais não são novidade, refletem desigualdades históricas de infraestrutura, formação docente, condições de trabalho e investimento público em educação.

Os resultados do Saeb 2023 e 2025 documentam padrões complementares. Redes estaduais e municipais das Regiões Norte e Nordeste apresentam, sistematicamente, resultados inferiores aos da maior parte das redes das Regiões Sul e Sudeste (o Rio de Janeiro é exceção no Sudeste e fica abaixo da média nacional em matemática no 5º e no 9º ano, com 53,3% e 23,4% de aprendizagem adequada no Saeb 2025), com exceção importante do Ceará, que se destaca positivamente em avaliações recentes e, no Saeb 2025, figura entre os melhores resultados do país nos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental. Em matemática, o Ceará é o 4º estado com maior percentual de estudantes com aprendizagem adequada no 5º ano (60,3%, ante 54,4% no Brasil) e o 2º no 9º ano (33,4%, ante 24,5%). No 9º ano, Alagoas (26,2%) e Piauí (25,8%) também superam a média nacional, enquanto todos os estados da Região Norte permanecem abaixo dela nas duas etapas (Todos Pela Educação, 2026a; 2026b). A experiência cearense, que combina política estadual estruturada de formação docente com regime de colaboração intenso entre o governo estadual e as redes municipais, será examinada com mais profundidade no Capítulo 7 do dossiê (Experiências e políticas que apontam caminhos). Sinaliza, para o argumento do presente capítulo, que as desigualdades territoriais brasileiras em matemática podem ser reduzidas com políticas públicas específicas e sustentadas ao longo do tempo.

As desigualdades intrarregionais também merecem registro. Dentro de cada região, as diferenças entre capitais e interior, entre áreas urbanas e rurais, entre escolas centrais e periféricas são substantivas. No PISA 2025, 96,9% dos estudantes brasileiros participantes estavam matriculados em escolas localizadas em áreas urbanas e 78,1% frequentavam escolas no interior (Inep, 2026). Porém, o desempenho médio em matemática dessas escolas apresenta variação significativa, refletindo tanto as desigualdades socioeconômicas dos territórios em que se inserem quanto as desigualdades institucionais entre as redes de ensino a que pertencem.

O TIMSS 2023 acrescenta que essas desigualdades territoriais já estão plenamente instaladas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. No 4º ano, a média de Matemática varia de 431,6 pontos na região Sul a 356,9 no Norte, e a distância entre áreas urba-

nas (404,2) e rurais (367,5) é de quase 37 pontos; no 8º ano, essa distância urbano-rural amplia-se para mais de 54 pontos (382,8 ante 328,5). Entre as unidades federativas, o contraste é ainda mais expressivo: no 4º ano, o Rio Grande do Sul (455,4) distancia-se em cerca de 120 pontos de Amapá (336,1) e Tocantins (334,8); no 8º ano, a amplitude vai do Rio Grande do Sul (414,3) ao Maranhão (312,5) (INEP, 2024b). O dado reforça o argumento central deste recorte: a geografia das desigualdades matemáticas brasileiras se constitui cedo na trajetória escolar e se aprofunda ao longo dela. Para o argumento do panorama de desigualdades, o que importa é que as diferenças territoriais brasileiras em matemática não são fatalidades geográficas, são produto de escolhas históricas de investimento público, de organização institucional e de reconhecimento (ou não reconhecimento) dos saberes matemáticos produzidos em diferentes territórios.

O estudo Democratização da EPT no Brasil (Portella & Patto, 2024) oferece dimensão adicional do recorte territorial. O IRD de local de residência no acesso agregado à EPT nacional é de +8,7, sinalizando que estudantes do interior estão levemente sobrerrepresentados na formação técnica em relação a estudantes das capitais. O quadro regional, porém, é mais complexo. No Centro-Oeste, o IRD é de +29, favorecendo fortemente o interior, dinâmica que possivelmente reflete a especialização produtiva dos territórios. No Norte, o padrão se inverte: IRD de -7,5, favorecendo a capital. Essa heterogeneidade sinaliza que o desequilíbrio territorial reflete especializações econômicas locais e não apenas uma lógica simplista de "interior desfavorecido". A leitura reforça o argumento de que a agenda de matemática para os territórios brasileiros precisa ser territorializada, como argumenta o próprio relatório do IET, não há política que se adeque a todos os casos; cabe às secretarias estaduais compreender seu contexto e planejar a expansão da EPT com equidade (Portella & Patto, 2024).

Recorte de classe: matemática e desigualdade socioeconômica

As desigualdades socioeconômicas na aprendizagem matemática brasileira são amplamente documentadas. Segundo a OCDE, o PISA 2022 revela diferença de 77 pontos entre os 25% de estudantes brasileiros de maior status socioeconômico e os 25% de menor status, diferença menor que a média da OCDE (93 pontos), mas expressiva em termos absolutos (OCDE, 2023b). No PISA 2025, essa diferença aumentou no Brasil em relação a 2022, enquanto diminuiu 11 pontos na média de 35 países da OCDE, sobretudo pela queda de desempenho dos estudantes

mais favorecidos; apenas Brasil, Filipinas e Turquia registraram aumento do gap socioeconômico em matemática no período (OCDE, 2026a). Esse dado precisa ser lido com cuidado: o fato de a diferença brasileira ser menor que a da OCDE não indica maior equidade. Indica que o baixo desempenho médio brasileiro se estende também às elites socioeconômicas do país, comprimindo a distribuição no patamar inferior.

O TIMSS 2023 reforça essa leitura já nos anos iniciais. No 4º ano, a diferença de desempenho em Matemática entre estudantes brasileiros de nível socioeconômico alto (491 pontos) e baixo (376) é de 115 pontos e, além disso, o estrato socioeconômico alto brasileiro pontua abaixo do estrato médio internacional (502) e muito abaixo do estrato alto internacional (544). O recorte de dependência administrativa completa o quadro: escolas privadas (469,7) e federais (460,9) distanciam-se em cerca de 80 a 90 pontos das redes estaduais (388,1) e municipais (381,9) no 4º ano; no 8º ano, a rede municipal (348,0) fica mais de 120 pontos abaixo da rede privada (469,9) (INEP, 2024b). O padrão converge com o argumento anterior. Além da desigualdade interna, o sistema brasileiro opera num nível rebaixado em todos os estratos, com penalização adicional severa dos mais pobres.

Ao analisar os alunos com aprendizagem adequada em Língua Portuguesa e em Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental por quintis de renda, o Anuário documenta padrão de reprodução sistemática da desigualdade: quanto maior o quintil de renda, maior o percentual de alunos com aprendizagem adequada, com progressão praticamente linear. Esse padrão sinaliza que o sistema educacional brasileiro, longe de funcionar como um mecanismo de equalização social, tem reproduzido as desigualdades de origem, precisamente o oposto do que seria esperado de uma escola pública democrática.

Análises do Todos pela Educação sobre a relação entre investimento por aluno da Educação Básica e aprendizagem adequada no 9º ano do Ensino Fundamental das redes municipais em 2023 documentam correlação positiva entre as duas variáveis. Municípios que investem mais por aluno tendem a apresentar melhores resultados em matemática, embora essa correlação não seja mecânica nem isenta de outros fatores. A ampliação e a redistribuição do investimento público na educação básica, sustentadas pelo Fundeb permanente aprovado em 2020, é elemento fundamental para o enfrentamento das desigualdades socioeconômicas em matemática. O Capítulo 8 do dossiê (Agenda propositiva) retoma a sustentação financeira da política nacional de matemática, ainda que sem tratar do desenho do Fundeb.

A desigualdade socioeconômica no numeramento adulto brasileiro é documentada com precisão pelo Relatório Inaf Brasil

2024 (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025). O contraste entre as faixas de renda é acentuado. Nos níveis mais altos da escala de alfabetismo funcional, 66% dos brasileiros com renda superior a 5 salários mínimos alcançam o patamar; entre os que recebem de 2 a 5 salários mínimos, o percentual cai para 48%; entre os que recebem de 1 a 2 salários mínimos, apenas 33%; e entre os que vivem com até 1 salário mínimo, o percentual despenca para 16%. Na outra ponta da escala, 65% dos analfabetos funcionais brasileiros vivem com renda de até 1 salário mínimo. O quadro sustenta empiricamente a tese de que a matemática, e o numeramento como sua dimensão funcional, estão associados às condições de mobilidade e imobilidade social no Brasil ao longo de toda a trajetória adulta.

A dimensão socioeconômica na formação técnica se apresenta como a mais desigual de todas as dimensões examinadas pelo estudo Democratização da EPT no Brasil (Portella & Patto, 2024). Filhos de mães com escolaridade até o Ensino Fundamental apresentam IRD nacional de -16,6 na EPT. No Sudeste, o IRD chega a -31,2. Nas redes estaduais do Sudeste, o desequilíbrio atinge -41,5, o pior de todos os cortes possíveis do estudo. A tendência é clara: quanto menor a escolaridade materna, menor a probabilidade de acesso à formação técnica. Combinado ao padrão de renda documentado pelo INAF, o quadro sustenta a tese de que o combate às desigualdades socioeconômicas em matemática exige agenda que atravesse desde a Educação Infantil até a EJA e a EPT, articulando políticas de acesso e políticas de qualidade em cada etapa da trajetória educacional e vital.

DADOS-CHAVE: DESIGUALDADE SOCIOECONÔMICA AO LONGO DA VIDA (INAF 2024 e EPT 2024)

Alfabetismo funcional (níveis altos) por renda familiar:
>5 SM: 66% | 2-5 SM: 48% | 1-2 SM: 33% | até 1 SM: 16%

Analfabetos funcionais por renda:
65% vivem com até 1 salário mínimo

IRD socioeconômico na EPT, Brasil:
-16,6 (filhos de mães com escolaridade até EF)

IRD socioeconômico na EPT, Sudeste:
-31,2; nas redes estaduais chega a -41,5



Estudante realizando atividade de matemática relacionada ao Curso de Férias em Vespasiano (MG).
FOTO: AGÊNCIA OPHELIA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

Recorte de deficiência: matemática e educação inclusiva

A conversa sobre desigualdades na aprendizagem matemática inclui, ainda, a dimensão específica das pessoas com deficiência e da educação inclusiva. Estudantes com deficiência apresentam, no Saeb, diferenças significativas de desempenho em relação a estudantes sem deficiência, e o IELS 2025 aponta diagnóstico semelhante na primeira infância, entre as crianças do público-alvo da educação especial nos três estados avaliados. Essas diferenças se somam a barreiras institucionais, como falta de materiais adaptados, formação docente insuficiente para a educação inclusiva e infraestrutura inadequada, e a barreiras pedagógicas mais sutis, como expectativas baixas, ausência de estratégias de ensino específicas e integração superficial em vez de inclusão substantiva.

O Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026 dedica capítulo específico à educação inclusiva, oferecendo dados consolidados sobre matrículas, financiamento e trajetórias de estudantes com deficiência no Brasil. Em 2025, 93,5% dos estudantes da Educação Especial estavam matriculados em classes comuns, avanço de 12,8 pontos percentuais em dez anos (Todos Pela Educação, 2026b). Os dados mostram avanços significativos na última década, particularmente na ampliação das matrículas de estudantes com deficiência em salas de aula regulares, mas também documentam a permanência de desafios estruturais importantes, particularmente relacionados à formação docente e à disponibilidade de recursos pedagógicos adequados: em 2025, salas de recursos multifuncionais para o Atendimento Educacional Especializado estavam presentes em apenas 29,8% das escolas de Educação Básica (Todos Pela Educação, 2026b).

O IELS 2025 acrescenta, para os três estados avaliados, a primeira medida na primeira infância: crianças do público-alvo da

educação especial obtiveram 376 pontos em numeracia emergente, frente a 459 das demais, diferença de 83 pontos ou 0,76 desvio-padrão, classificada como muito alta pelo próprio estudo. É uma distância maior que a observada em literacia emergente (0,71 desvio-padrão), o que reproduz, já aos 5 anos, o padrão de maior sensibilidade da matemática às desigualdades (Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026).

A defesa da matemática como direito, articulada pelo Capítulo 1 do dossiê, inclui necessariamente a defesa da educação matemática inclusiva, cuja base normativa, o Decreto 7.611/2011 e o compromisso constitucional com a inclusão, foi apresentada ali. Essa agenda demanda investimento específico em formação continuada de professores para práticas pedagógicas inclusivas em matemática, produção de materiais didáticos adaptados, e reorganização dos contextos escolares brasileiros para acolher a diversidade dos estudantes.

2.4 Crenças, mentalidades e expectativas: o elo com as desigualdades

As desigualdades documentadas na seção anterior não se reproduzem apenas por mecanismos institucionais objetivos: pela falta de professores qualificados, pela distribuição desigual de infraestrutura, pela ausência de materiais didáticos adequados. Reproduzem-se também por mecanismos subjetivos, que operam no nível das crenças, das mentalidades e das expectativas que atravessam a comunidade escolar brasileira. Esta seção examina essa dimensão a partir da pesquisa Percepções sobre a Matemática e da literatura brasileira e internacional pertinente.

A pesquisa Percepções sobre a Matemática: panorama brasileiro

A pesquisa Percepções sobre a Matemática, conduzida pelo Observatório Fundação Itaú em parceria com a Equidade.Info e publicada em 2025, traz uma fotografia sobre as percepções

brasileiras a respeito da matemática escolar. Baseada em escuta com 197 escolas de todo o Brasil, envolvendo 3.183 estudantes, 426 docentes e 235 gestores escolares, a pesquisa mapeia tanto aspectos positivos quanto desafios significativos que atravessam a comunidade escolar.

Do lado positivo, a pesquisa documenta consenso amplo sobre a importância da matemática: 92% dos estudantes afirmam considerar o componente importante para o seu futuro, 73% reconhecem que ela ajuda a resolver problemas do dia a dia, e 77% concordam que todos os estudantes são capazes de desenvolver habilidades matemáticas. Entre os gestores escolares, o consenso é ainda mais amplo: 96% acreditam que todos os estudantes podem aprender matemática, e 99% discordam da afirmação de que a matemática é apenas para pessoas inteligentes. Essas percepções positivas dão uma base importante para enfrentar os desafios.

No sentido inverso, porém, a pesquisa documenta dimensões preocupantes. 23% dos estudantes brasileiros concordam com a afirmação de que "matemática é só para pessoas inteligentes", patamar que se eleva ainda mais entre alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A ansiedade matemática também aparece como fenômeno significativo: 38% dos estudantes concordam que a matemática causa nervosismo, percentual que é substancialmente maior entre professores (49%) e ainda mais elevado entre gestores escolares (55%). Os adultos que atuam no contexto escolar percebem, com maior intensidade que os próprios estudantes, o peso da ansiedade matemática que atravessa a comunidade escolar brasileira.

DADOS-CHAVE: PERCEPÇÕES SOBRE A MATEMÁTICA (Fundação Itaú + Equidade.Info, 2025)

Amostra: 197 escolas, 3.183 estudantes, 426 docentes, 235 gestores

"A matemática é importante para o meu futuro": 92% dos estudantes concordam

"Todos podem desenvolver habilidades matemáticas": 77% dos estudantes concordam; 96% dos gestores

"Matemática é só para pessoas inteligentes": 23% dos estudantes concordam (maior nos AI); 99% dos gestores discordam

"A matemática causa nervosismo nos estudantes": 38% estudantes | 49% professores | 55% gestores

Vieses inconscientes e o mecanismo da profecia autorrealizadora

A discussão sobre crenças e expectativas fica mais rica quando entra o mecanismo dos vieses inconscientes, conceito desenvolvido a partir de pesquisas consolidadas em psicologia social e ciências da aprendizagem. Vieses inconscientes são atitudes, associações e estereótipos que operam automaticamente, sem consciência explícita das pessoas que os manifestam, e que influenciam decisões, expectativas e interações cotidianas (Greenwald & Banaji, 1995). No contexto escolar, esses vieses agem de um jeito particularmente delicado: mesmo professores comprometidos com valores de igualdade e justiça podem, sem perceber, comunicar a estudantes específicos expectativas mais baixas, expectativas que, uma vez comunicadas, tendem a se realizar.

O estudo de André Vieira (2018), realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, documenta essa dinâmica no contexto brasileiro a partir da similaridade racial entre professores e alunos. Os resultados mostram que a presença de professores negros melhora o desempenho de estudantes negros, um resultado que chama atenção para a importância da diversidade racial entre os professores. O estudo dialoga com o de Lavy e Sand (2015) sobre vieses de gênero formando conjunto de evidências que sustenta a tese de que as desigualdades brasileiras em matemática têm dimensão subjetiva importante, além das dimensões institucionais objetivas.

O mecanismo que articula vieses inconscientes e desigualdade de desempenho tem nome específico na literatura sociológica: profecia autorrealizadora, categoria proposta por Robert Merton no clássico texto de 1948. Aplicada ao contexto escolar, opera assim: se o professor acredita, sem perceber, que determinados estudantes (meninas, negros, estudantes de baixa renda, estudantes com deficiência) têm menor capacidade em matemática, tende a comunicar-lhes essa expectativa por diversos canais, pelo tempo dedicado a respostas, pela profundidade das perguntas dirigidas a cada grupo, pelo tipo de feedback oferecido, pelo estímulo à participação em atividades desafiadoras. Os estudantes recebem essa comunicação, muitas vezes também sem consciência plena, e internalizam a expectativa. Ao longo do tempo, essa internalização se traduz em desempenho efetivamente menor, que reforça, por sua vez, o viés original do professor.

Reconhecer esse mecanismo é essencial para enfrentar as desigualdades. Não é acusar professores de má-fé ou de racismo consciente, é reconhecer que todos, em maior ou menor grau, carregamos vieses inconscientes construídos ao longo de nossa própria trajetória social, e que esses vieses operam mes-

mo quando temos consciência crítica sobre eles. O enfrentamento passa por formação docente específica que reconheça o problema, por práticas pedagógicas que interrompam o mecanismo (rubricas explícitas de avaliação, distribuição intencional de tempo e atenção, revisão colaborativa de práticas de sala de aula), e por transformação dos ambientes escolares em contextos que valorizem explicitamente a diversidade dos sujeitos da aprendizagem. Essa agenda será desenvolvida com profundidade no Capítulo 3 do dossiê.

Mentalidades matemáticas: a contribuição de Jo Boaler

A discussão sobre crenças e mentalidades em educação matemática tem interlocutora relevante na obra de Jo Boaler, pesquisadora da Stanford University que desenvolveu, ao longo das últimas duas décadas, o conceito operacional de mentalidades matemáticas (mathematical mindsets). Sustentado por avanços recentes em neurociência cognitiva sobre plasticidade cerebral e aprendizagem, o argumento central de Boaler é que a crença sobre a natureza da inteligência matemática, se ela é fixa ("você nasce bom ou ruim em matemática") ou se ela é maleável ("todos podem se tornar bons em matemática com esforço e boa instrução"), pode influenciar o desempenho dos estudantes, em articulação com suas experiências e condições de aprendizagem.

A obra de Boaler oferece um quadro conceitual que conversa bem com a discussão brasileira sobre matemática como direito. Como sinaliza a pesquisa Percepções sobre a Matemática, o Brasil tem base institucional relevante para essa agenda: 77% dos estudantes brasileiros concordam que todos podem desenvolver habilidades matemáticas, e 96% dos gestores compartilham essa crença. O desafio é traduzir esse consenso em práticas pedagógicas concretas, capazes de enfrentar as crenças excludentes que ainda circulam (23% dos estudantes concordando que matemática é só para inteligentes) e de sustentar a construção efetiva de mentalidades matemáticas positivas em todos os estudantes.

A Fundação Itaú tem trajetória institucional consolidada nessa agenda. O Seminário sobre Mentalidades Matemáticas realizado em 2018, os desdobramentos posteriores em Cotia (SP) e Vespasiano (MG), e a produção contínua sobre o tema oferecem base para que essa contribuição seja integrada ao dossiê como um dos vetores de transformação das crenças que operam contra a aprendizagem matemática brasileira.

2.5
Outras barreiras subjetivas: ansiedade matemática e ausência de pertencimento

A discussão sobre crenças e mentalidades desenvolvida na seção anterior se liga a uma dimensão subjetiva mais ampla da aprendizagem matemática brasileira: a ansiedade matemática e a ausência de pertencimento à matemática. Essas duas categorias, desenvolvidas pela literatura brasileira e internacional em educação matemática ao longo das últimas décadas, ajudam a entender por que tantos estudantes brasileiros interrompem suas trajetórias de aprendizagem matemática antes mesmo de encontrar obstáculos cognitivos objetivos.

Ansiedade matemática: dimensão emocional da aprendizagem

A ansiedade matemática (mathematics anxiety) tem raízes que remontam aos anos 1950, quando o termo mathemaphobia foi cunhado para descrever as reações emocionais de estudantes diante da matemática (Gough, 1954), mas só foi formalizada como categoria na literatura de psicologia educacional na década de 1970, com a primeira escala de medição (Richardson; Suinn, 1972), e progressivamente aprofundada por pesquisas em neurociência cognitiva contemporânea. Refere-se ao conjunto de reações emocionais negativas (tensão, apreensão, medo, nervosismo) que determinados estudantes experimentam diante de situações que envolvem matemática, mesmo quando essas situações estão dentro de sua capacidade cognitiva de resolução. Essa definição, formulada pela literatura internacional, precisa de mediação crítica: no Brasil, a ansiedade matemática não pode ser tratada apenas como questão psicológica individual. Ela é também sintoma de desigualdades estruturais e de lacunas na formação docente. Essas lacunas começam na formação inicial: no Enade 2025, apenas 5,8% dos concluintes de licenciatura em Matemática e 17,7% dos de Pedagogia, curso que forma quem ensina matemática nos anos iniciais, atingiram o nível adequado (Todos Pela Educação, 2026b). Nesse contexto, a apreensão do estudante nem sempre decorre de uma fobia subjetiva, mas da

ausência de uma oportunidade real de aprendizagem. Os adultos da escola percebem essa ansiedade com mais frequência do que os próprios estudantes: 55% dos gestores e 49% dos docentes concordam que a matemática causa nervosismo ou ansiedade nos alunos, enquanto 38% dos estudantes relatam senti-la, proporção que chega a 46% entre as meninas e fica em 32% para os meninos (Observatório Fundação Itaú; Equidade.Info, 2025b). O reconhecimento do problema pelas equipes escolares reforça que a ansiedade matemática precisa ser tratada também como questão institucional, e não apenas individual, até porque a ansiedade de quem ensina pode ser transmitida aos estudantes, em especial às meninas (Beilock et al., 2010). Isso não anula a dimensão individual do fenômeno, que tem bases neurais documentadas: pesquisas em neuroimagem mostram que a ansiedade matemática ativa regiões cerebrais associadas à percepção de dor física (Lyons; Beilock, 2012), o que ajuda a entender por que estudantes com essa ansiedade tendem a evitar ativamente contextos que a mobilizem.

Reconhecer a ansiedade matemática tem implicações pedagógicas importantes. Não é um problema que se resolva só com explicações mais claras ou com mais tempo dedicado à matemática. É um problema que exige atenção específica à dimensão emocional da aprendizagem, ou seja, passa pela construção de ambientes de sala de aula em que erros sejam tratados como parte legítima do processo de aprender, redução da pressão avaliativa em determinados contextos, uso de linguagem que valorize esforço e progresso, e construção de relações interpessoais de confiança entre professor e estudantes.

Pertencimento matemático: quem se sente parte da matemática?

A discussão sobre ansiedade matemática se liga a uma dimensão complementar: o pertencimento matemático. O conceito refere-se à percepção que estudantes constroem sobre sua relação com a matemática: se ela é “para eles” ou “para outros”, se eles fazem parte da comunidade dos que aprendem matemática, se o ambiente escolar é acolhedor ou hostil à sua trajetória. O pertencimento matemático não é apenas fenômeno individual, é produzido pelos contextos pedagógicos, sociais e institucionais em que os estudantes se inscrevem.

A pesquisa Percepções sobre a Matemática documenta dimensões desse pertencimento no Brasil. Embora a maioria dos estudantes brasileiros afirme se sentir capaz de aprender matemática, existem diferenças significativas entre grupos. A Semana da Escuta, realizada pelo Ministério da Educação em 2024,

com participação de 2,3 milhões de estudantes brasileiros, traz um olhar complementar sobre o pertencimento, não apenas em relação à matemática, mas ao contexto escolar como um todo. Os dados apontam em direção menos óbvia do que se poderia supor: estudantes de escolas em situação de vulnerabilidade reconhecem a escola como espaço de acolhimento e pertencimento com mais frequência (69%) do que os de escolas em melhor situação (56%), o que o relatório interpreta como sinal do peso da escola para quem enfrenta privações fora dela (Brasil, 2025). O que a escuta não permite dizer é como esse acolhimento se traduz no campo da aprendizagem. A ausência de dados específicos para a matemática alerta para o risco de confundir o pertencimento socioafetivo, fundamental para a proteção social, com o pertencimento epistêmico, indispensável para o domínio do conhecimento.

O TIMSS 2023 oferece a primeira medida internacional padronizada dessas dimensões para estudantes brasileiros do Ensino Fundamental. No 4º ano, estudantes que relatam alto senso de pertencimento à escola alcançam média de 419 pontos em Matemática, frente a 388 entre os que relatam pouco pertencimento; no 8º ano, os que relatam pouco pertencimento (374 pontos) ficam abaixo dos demais grupos (385–390) (INEP, 2024b). O estudo também documenta a associação entre violência escolar e aprendizagem: estudantes do 4º ano que relatam sofrer bullying semanalmente têm média de 368 pontos, ante 427 entre os que nunca ou quase nunca o sofrem, uma diferença de quase 60 pontos que se repete no 8º ano (346 e 403, respectivamente). Essa diferença existe em todos os países participantes, mas no caso brasileiro ele se soma a um patamar geral rebaixado: mesmo os estudantes brasileiros com alto pertencimento e sem exposição ao bullying pontuam muito abaixo das médias internacionais dos grupos equivalentes (511 e 520 no 4º ano, respectivamente) (INEP, 2024b). Pertencimento e clima escolar, portanto, não são variáveis periféricas, são dimensões mensuráveis com correlação documentada com a aprendizagem matemática.

A pesquisa Juventudes Fora da Escola, conduzida pela Fundação Roberto Marinho em parceria com o Itaú Educação e Trabalho e o Datafolha (2024), documenta que a evasão de adolescentes e jovens está associada sobretudo à necessidade de trabalhar, às responsabilidades familiares e a um ciclo de fracasso escolar, em que a reprovação e a vergonha do insucesso contribuem para o abandono. Embora o estudo não aponte um componente específico como causa da evasão, essa dimensão tem forte interface com a matemática: como mostra a pesquisa Percepções sobre a Matemática (Fundação Itaú; Equidade.Info,

2025), parte dos estudantes internaliza o sentimento de que a matemática não é para eles, de que não fazem parte do grupo dos que podem aprendê-la, de que o ambiente escolar não os acolhe como sujeitos legítimos da aprendizagem matemática. Essa dimensão subjetiva se liga, portanto, diretamente à discussão sobre trajetórias escolares que vem no Capítulo 5 do dossiê.

A construção do pertencimento matemático é uma agenda pedagógica concreta, e não dimensão secundária ou acessória em relação às dimensões cognitivas. É condição para que a aprendizagem cognitiva efetivamente aconteça. E é agenda particularmente urgente para grupos historicamente excluídos, meninas, estudantes negros, indígenas, periféricos, estudantes com deficiência, que precisam construir relação positiva com a matemática apesar das mensagens sociais e institucionais que os afastam sistematicamente dela.

A projeção da exclusão para a vida adulta

A dimensão subjetiva da exclusão matemática não fica só no ambiente escolar, ela se projeta, com força, para a vida adulta. O Relatório Inaf Brasil 2024 documenta que 74% dos analfabetos funcionais brasileiros não realizam nenhuma leitura no trabalho, frente a apenas 6% dos brasileiros considerados proficientes na escala de alfabetismo (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025, p. 35-36). Para os adultos excluídos da cultura escrita e numérica, portanto, o mundo do trabalho não funciona como agência de letramento, ele não oferece contextos em que a leitura, a escrita e a matemática sejam mobilizadas de modo significativo. O ciclo de exclusão se fecha: quem sai da escola sem alfabetismo funcional entra em um mundo do trabalho que reforça essa exclusão, em vez de compensá-la.

Outro dado do INAF 2024 completa o quadro. A demanda por numeramento na vida adulta contemporânea não se reduziu, pelo contrário, ampliou-se com a digitalização crescente da vida cotidiana. Sessenta por cento dos brasileiros acessam a internet exclusivamente pelo celular; 88% usaram a rede pelo celular nos três meses anteriores à pesquisa; 48% dos analfabetos funcionais realizam transações financeiras online (pagamentos, PIX), apesar da baixa proficiência de partida. A matemática digital (preços, PIX, formulários, tabelas, dados) tornou-se demanda cotidiana universal, inclusive para quem tem baixa proficiência matemática. O risco, portanto, vai além da exclusão da cultura numérica e alcança a exposição a essa cultura sem as ferramentas necessárias para navegá-la com segurança, condição que aprofunda a vulnerabilidade em vez de mitigá-la.

Para o argumento do capítulo, o dado aponta uma dimensão

fundamental. A ansiedade matemática e a ausência de pertencimento matemático que se constroem na trajetória escolar não desaparecem com a formatura ou com o abandono da escola, projetam-se para toda a vida adulta e reproduzem-se em novas dimensões da exclusão social, econômica e digital contemporânea. Combatê-las na escola é, portanto, combatê-las na vida adulta. A agenda da matemática como direito, articulada pelo Capítulo 1 do dossiê e diagnosticada neste capítulo, ganha aqui sua dimensão vital: é agenda que atravessa toda a vida do sujeito matemático.

2.6 O olhar dos próprios estudantes

As dimensões objetivas e subjetivas examinadas nas seções anteriores oferecem panorama importante da aprendizagem matemática brasileira. Falta uma dimensão fundamental para completar o quadro: a voz dos próprios sujeitos. O que os estudantes brasileiros têm a dizer sobre sua relação com a matemática. Esta seção mobiliza três conjuntos de evidências recentes: a Semana da Escuta realizada pelo Ministério da Educação em 2024; a pesquisa Juventudes Fora da Escola, da Fundação Roberto Marinho, Itaú Educação e Trabalho e Datafolha; e a pesquisa Percepções sobre a Matemática do Observatório Fundação Itaú, na dimensão específica em que dá voz aos estudantes.

A Semana da Escuta: 2,3 milhões de vozes

A Semana da Escuta das Adolescências nas Escolas, coordenada pelo Ministério da Educação em maio de 2024 para ouvir estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental sobre aprendizagem, clima e convivência, inovação e participação, foi uma iniciativa inédita de consulta a estudantes brasileiros. Envolveu aproximadamente 2,3 milhões de estudantes de todo o país, com a maior proporção de participação na região Nordeste (30% dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental). O relatório consolidado da Semana da Escuta, publicado pelo MEC em 2025, traz um olhar amplo sobre como os estudantes brasileiros percebem o sistema escolar e, dentro dele, a matemática.

Os dados divulgados pelo MEC mostram que o bloco de componentes tradicionais — Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza — foi indicado por 48% dos estudantes dos 6º e 7º anos e por 38% dos estudantes dos 8º e 9º anos entre os conteúdos que mais contribuiriam com seu desenvolvimento para a vida. Entre os mais novos, foi a categoria mais escolhida; entre os estudantes dos 8º e 9º anos, ficou no mesmo patamar de esportes e bem-estar (Brasil, 2025). De modo geral, os estudantes de todas as regiões valorizam formas de aprender mais ativas: trabalhos em grupo, debates, projetos e experiências fora da sala de aula. E atribuem menos peso à exposição puramente teórica de conteúdo.

Juventudes Fora da Escola: por que se sai da escola?

A pesquisa Juventudes Fora da Escola, conduzida pela Fundação Roberto Marinho em parceria com o Itaú Educação e Trabalho e o Datafolha em suas edições de 2020 e 2024, oferece perspectiva complementar sobre a voz dos estudantes, particularmente daqueles que interromperam suas trajetórias escolares. Os dados documentam que a evasão do Ensino Médio brasileiro tem múltiplas causas: necessidade de trabalho, gravidez precoce, distância entre a escola e o mundo vivido, ambiente escolar hostil. O estudo não identifica a matemática como causa direta da evasão. A relação é indireta: o ciclo de reprovação e vergonha do insucesso que ele documenta encontra na matemática um de seus principais palcos, como discutido na seção 2.5.

Essas manifestações não podem ser lidas apenas como problemas individuais dos jovens que evadiram. Refletem uma insuficiência institucional de um sistema escolar que precisa ser transformado. E dão uma pista importante para a agenda do dossiê: qualquer estratégia efetiva de enfrentamento das desigualdades matemáticas brasileiras precisa começar por escutar seriamente os sujeitos a quem essa agenda diz respeito. Como sinaliza a decisão metodológica do dossiê, a equidade não é apenas dimensão a ser tratada, ela é a lente que atravessa todos os capítulos, começando pela leitura atenta das vozes dos próprios estudantes.

Percepções positivas: os desejos e as expectativas

Vale fechar esta seção destacando que a voz dos estudantes brasileiros sobre matemática não é só de crítica e de sofrimento. É também voz de esperança e de expectativa positiva. Como documenta a pesquisa Percepções sobre a Matemática do Observatório Fundação Itaú, 92% dos estudantes brasileiros consideram o componente importante para o seu futuro, 77%

acreditam que todos podem aprender matemática, e 73% reconhecem sua utilidade para a vida cotidiana. Esses percentuais altos mostram uma base subjetiva importante para a transformação da educação matemática brasileira, base que precisa ser reconhecida, valorizada e mobilizada.

Os estudantes brasileiros reconhecem a importância da matemática. Compreendem que ela é ferramenta relevante para suas vidas e, em sua maioria, acreditam que todos podem aprendê-la. O desafio brasileiro, portanto, não é convencê-los de que a matemática importa, é garantir as condições institucionais, pedagógicas e emocionais para que esse reconhecimento possa se traduzir em aprendizagem efetiva. É essa agenda que os capítulos seguintes deste dossiê vão desenvolver, examinando as pessoas que ensinam matemática (Cap. 3), os contextos onde essa aprendizagem acontece (Cap. 4), as trajetórias específicas de cada etapa da educação básica (Cap. 5), a matemática nas fases da vida (Cap. 6), as experiências que apontam caminhos (Cap. 7) e as recomendações concretas para cada destinatário do dossiê (Cap. 8).

O passivo histórico das gerações mais velhas

A voz dos sujeitos brasileiros da matemática não se restringe aos estudantes em idade escolar. Estende-se por toda a vida adulta e revela dimensão histórica importante. O Relatório Inaf Brasil 2024 documenta uma progressão etária nítida no analfabetismo funcional: entre jovens de 15 a 29 anos, 16% são analfabetos funcionais; na faixa de 30 a 39 anos, o percentual sobe para 23%; entre 40 e 49 anos, atinge 33%; e entre 50 e 64 anos, chega a 51%, mais da metade dessa geração. Cerca de 40,8 milhões de brasileiros são atualmente considerados analfabetos funcionais, ou seja, quase três em cada dez brasileiros em idade produtiva (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025).

O quadro tem duas leituras complementares. A primeira: os brasileiros com mais idade carregam o passivo histórico da negação sistemática do direito à educação. Pessoas hoje na faixa de 50 a 64 anos frequentaram a escola em décadas em que o sistema educacional brasileiro operava com barreiras muito mais explícitas de acesso, particularmente para populações negras, mulheres e territórios periféricos. Sem oferta consistente de Educação de Jovens e Adultos (EJA), esse passivo tende a persistir com o envelhecimento, o direito à matemática segue negado até o fim da vida (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025). A segunda leitura, ainda mais preocupante: pela primeira vez em anos, o indicador dos mais jovens (15-29 anos) piorou entre 2018 e 2024, subindo de 14% para 16% de analfabetos funcionais. O



Estudantes realizando aula de Gestão de Negócios em escola técnica no Mato Grosso.
FOTO: EHDER DE SOUZA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

dado sinaliza que o Brasil não apenas carrega um passivo histórico, como está deixando de resolver esse problema para as novas gerações, situação que ganha contornos particularmente graves no contexto pós-pandêmico. Ainda assim, a pandemia não explica sozinha esse retrocesso. Ao longo dos últimos anos, a matemática ocupou lugar secundário nas políticas de alfabetização e nos Anos Iniciais: a avaliação nacional de alfabetização do 2º ano mede apenas a Língua Portuguesa, e, já no 5º ano, o percentual de estudantes da rede pública com aprendizagem adequada em matemática ficava 11,6 pontos abaixo do de Língua Portuguesa em 2023 (Fundação Itaú, 2025). Só com o PNE 2026-2036 a aprendizagem matemática ao final do 2º ano passou a figurar como objetivo nacional, tema retomado no Capítulo 5.

Essa dimensão etária tem implicações institucionais concretas para o dossiê. Ampliar o direito à matemática exige política de EJA robusta, articulada com política de matemática para adultos ativos no mundo do trabalho, e com política de inclusão digital que reconheça o numeramento como dimensão fundamental. Os comentários finais do relatório apontam caminhos convergentes com essa agenda: fortalecer a EJA como via de retomada, investir na qualidade da educação básica, unir a inclusão digital a políticas de letramento e numeramento ao lon-

go da vida, e implementar substantivamente a Lei 10.639/2003 (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025, p. 31, 52-53). Esses caminhos dialogam diretamente com a agenda propositiva que será desenvolvida no Capítulo 8 do dossiê.

Fechamento: um diagnóstico para a ação

Este capítulo documenta a aprendizagem matemática brasileira em suas múltiplas dimensões, do panorama nacional à voz dos próprios estudantes. O diagnóstico é preciso: o Brasil está longe de garantir a aprendizagem matemática como direito de todos, com desigualdades que se reproduzem sistematicamente por dimensões de raça, gênero, território, classe social e condição de deficiência, atravessadas por crenças excludentes e ansiedade generalizada.

O diagnóstico não é fatalista. As evidências convergem para o reconhecimento de que os problemas identificados têm causas específicas, documentáveis e enfrentáveis. Vieses inconscientes podem ser reconhecidos e trabalhados. Ansiedade matemática pode ser reduzida com práticas pedagógicas específicas. Pertencimento matemático pode ser construído com transformação dos contextos escolares. Desigualdades estruturais podem ser reduzidas com políticas públicas específicas e sustentadas. As experiências brasileiras e internacionais que serão examinadas no Capítulo 7 do dossiê demonstram que a transformação é possível.

Se este capítulo examinou os sujeitos da aprendizagem matemática, os estudantes brasileiros, o Capítulo 3 examinará os sujeitos do ensino: as pessoas que ensinam matemática no Brasil. É nas trajetórias, condições e crenças desses profissionais que se concretiza, cotidianamente, boa parte da agenda de transformação da educação matemática brasileira. Sem professores bem formados, bem apoiados, bem valorizados e sem enfrentamento explícito dos vieses inconscientes que atravessam também a comunidade docente, a agenda documentada neste capítulo não se realizará. É a essa dimensão que o próximo capítulo se dedica.

Referências bibliográficas

AÇÃO EDUCATIVA; CONHECIMENTO SOCIAL. Relatório Inaf Brasil 2024: Indicador de Alfabetismo Funcional. São Paulo: Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025.

AUSTRALIAN COUNCIL FOR EDUCATIONAL RESEARCH: ACER. PISA 2022: reporting Australia's results. Camberwell: ACER, 2023.

AUSTRALIAN COUNCIL FOR EDUCATIONAL RESEARCH: ACER. PISA 2022: a closer look at mathematics in Australia. Camberwell: ACER, 2025.

AUSTRALIAN COUNCIL FOR EDUCATIONAL RESEARCH: ACER. PISA 2025: reporting Australia's results. Volume I. Camberwell: ACER, 2026.

BEILOCK, Sian L.; GUNDERSON, Elizabeth A.; RAMIREZ, Gerardo; LEVINE, Susan C. Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. Proceedings of the National Academy of Sciences, [S. l.], v. 107, n. 5, p. 1860-1863, 2010.

BOALER, Jo. Mathematical mindsets: unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching. São Francisco: Jossey-Bass, 2016.

BRASIL. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial e o atendimento educacional especializado. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 nov. 2011.

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira". Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jan. 2003.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e nº 11.494, de 20 de junho de 2007, e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 17 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: alfabetização matemática na perspectiva do letramento. Brasília: MEC, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Semana da Escuta das Adolescências nas Escolas: relatório consolidado. Brasília: MEC, 2025.

CAVALLEIRO, Eliane dos Santos. Do silêncio do lar ao silêncio escolar: racismo, preconceito e discriminação na educação infantil. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2012.

FORTES, Gabriel; SILVA, Leonardo Soares e; MENDES, Carine Valéria; MACÊDO, Patrícia de; COSTA, Júlio; TORRES, Luan; SIMANK, Sofia; VASCONCELOS, Angelina Nunes. O Impacto Triplo: como gênero, raça e riqueza moldam a brecha educacional no Brasil. Maceió: Observatório de Equidade Educacional (NEES/UFAL; SEB/MEC), 2023. (Policy Brief, 3).

FUNDAÇÃO ITAÚ. Manifesto pela Matemática. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.

FUNDAÇÃO MARIA CECILIA SOUTO VIDIGAL. Aprendizagem,

bem-estar e desigualdades na primeira infância em 3 estados brasileiros: evidências do International Early Learning and Child Well-being Study (IELS). São Paulo: Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO; ITAÚ EDUCAÇÃO E TRABALHO; DATAFOLHA. Juventudes fora da escola. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2024.

GOUGH, Mary Fides. Why failures in mathematics? Mathemaphobia: causes and treatments. The Clearing House, [S. l.], v. 28, n. 5, p. 290-294, 1954.

GREENWALD, Anthony G.; BANAJI, Mahzarin R. Implicit social cognition: attitudes, self-esteem, and stereotypes. Psychological Review, [S. l.], v. 102, n. 1, p. 4-27, 1995.

IEDE; TODOS PELA EDUCAÇÃO. Aprendizagem na Educação Básica: situação brasileira no pós-pandemia. São Paulo: Iede; Todos pela Educação, 2025.

INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Apresentação dos resultados do PISA 2022. Brasília: Inep, 2023a. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2022/apresentacao_pisa_2022_brazil.pdf. Acesso em: 10 jul. 2026.

INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Nota sobre o Brasil no PISA 2022. Brasília: Inep, 2023b.

INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Saeb 2023: resultados. Brasília: Inep, 2024a.

INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. TIMSS 2023: resultados. Brasília: Inep, 2024b. Disponível em: https://timss2023.org/results. Acesso em: 1 jul. 2026.

INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. PISA 2025: resultados Brasil. Brasília: Inep, set. 2026. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2025/resultados_pisa_2025.pdf.

LAVY, Victor; SAND, Edith. On the origins of gender human capital gaps: short and long term consequences of teachers' stereotypical biases. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2015. (NBER Working Paper, n. 20909).

LYONS, Ian M.; BEILOCK, Sian L. When math hurts: math anxiety predicts pain network activation in anticipation of doing math. PLoS ONE, [S. l.], v. 7, n. 10, e48076, 2012.

MARTINOT, Pauline et al. Rapid emergence of a maths gender gap in first grade. Nature, [S. l.], v. 643, n. 8073, p. 1020-1029, 2025.

MERTON, Robert K. The self-fulfilling prophecy. The Antioch Review, Yellow Springs, v. 8, n. 2, p. 193-210, 1948.

MOSES, Robert P.; COBB, Charles E. Radical Equations: civil rights from Mississippi to

the Algebra Project. Boston: Beacon Press, 2001.
OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ; EQUIDADE.INFO. Percepções sobre a matemática em estudantes, professores e gestores escolares no Brasil. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.
OCDE: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. PISA 2022 results (volume I): the state of learning and equity in education. Paris: OECD Publishing, 2023a.
OCDE: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. PISA 2022 results (volume II): learning during – and from – disruption. Paris: OECD Publishing, 2023b.
OCDE: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. PISA 2025 results (volume I): future-ready students. Paris: OECD Publishing, 2026a. Disponível em: https://doi.org/10.1787/73451bc5-en.
OCDE: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. PISA 2025 results (volume I): country notes: Brazil. Paris: OECD Publishing, 2026b.
OLIVEIRA, Fabiana de; ABRAMOWICZ, Anete. Infância, raça e "paparicação". Educação em Revista, Belo Horizonte, v. 26, n. 2, p. 209-226, ago. 2010.
PORTELLA, Alysson; PATTO, Thiago. Democratização da EPT no Brasil: análise sobre a oferta considerando raça, gênero, condição socioeconômica e local de residência. São Paulo: Itaú Educação e Trabalho, 2024.
RICHARDSON, Frank C.; SUINN, Richard M. The Mathematics Anxiety Rating Scale: psychometric data. Journal of Counseling Psychology, [S. l.], v. 19, n. 6, p. 551-554, 1972.
STINSON, David W. Mathematics as "gate-keeper" (?): three theoretical perspectives that aim toward empowering all children with a key to the gate. The Mathematics Educator, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 8-18, 2004.
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2025. São Paulo: Todos pela Educação: Editora Moderna, 2025.
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Análise do Todos Pela Educação sobre os dados do Ideb/Saeb 2025: nota técnica. São Paulo: Todos Pela Educação, 2026a.
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026. São Paulo: Todos Pela Educação, 2026b. Disponível em: https://anuario.todospelaeducacao.org.br/2026/.
UNESCO; CEPAL; OCDE. PISA 2022: el panorama de los países de América Latina y el Caribe. Santiago: Orealc/Unesco, 2024.
VIEIRA, André. Expectativas dos professores e mismatch racial na escola pública brasileira. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 48, n. 168, p. 412-445, 2018.

capítulo 3

As pessoas que ensinam matemática



PERGUNTA NORTEADORA

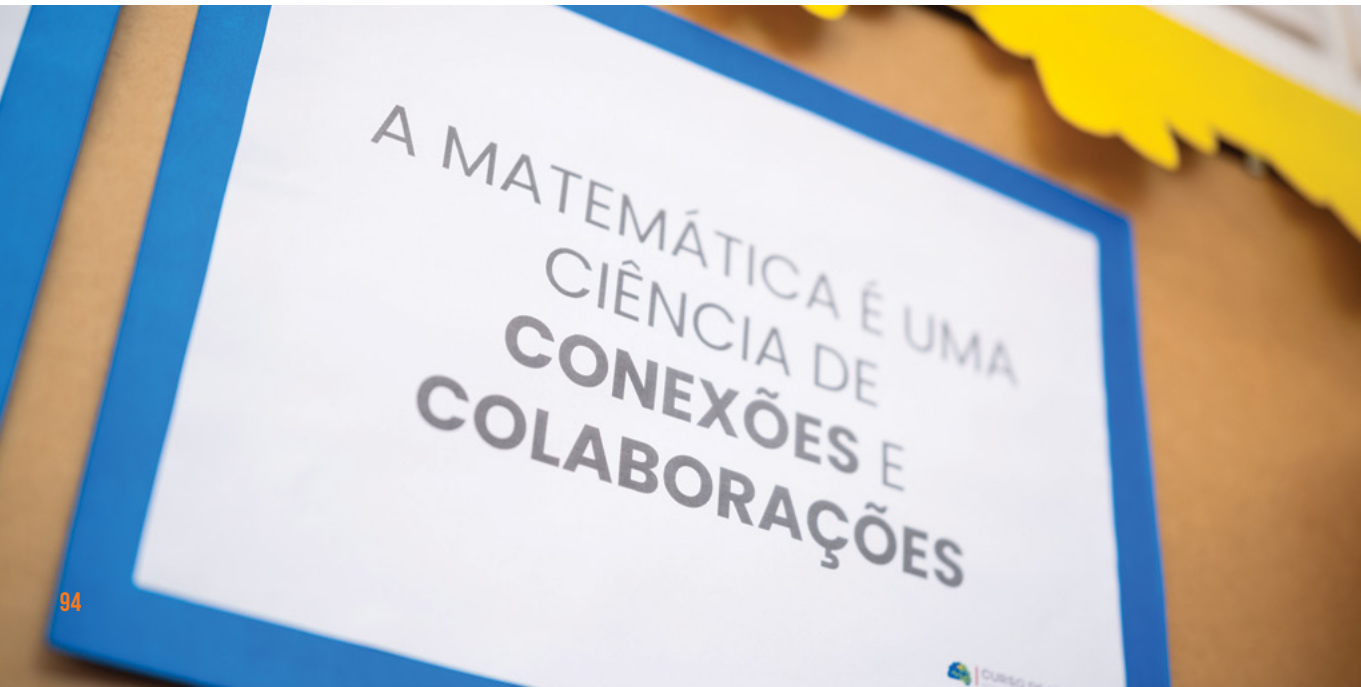
Quem são as pessoas que ensinam matemática no Brasil, como são formadas e em que condições ensinam? O que é preciso para que possam garantir a todos os estudantes o direito de aprender matemática?

O Capítulo 2 examinou os sujeitos da aprendizagem matemática brasileira, as crianças, adolescentes e jovens cujo direito à matemática vem sendo, de modo persistente, negado ou insuficientemente garantido. Este capítulo desloca o foco: dedica-se aos sujeitos do ensino, isto é, às pessoas que ensinam matemática no Brasil. Trata-se de exame indispensável para o argumento do dossiê, uma vez que a agenda de transformação da educação matemática brasileira, articulada nos capítulos anteriores, não se realiza sem professoras e professores bem formados, bem apoiados e bem valorizados. A tese central deste capítulo é simples: garantir o direito à matemática exige, simultaneamente, garantir o direito de suas professoras e professores a uma formação de qualidade, a condições de trabalho dignas e a uma carreira que reconheça a centralidade do trabalho docente para o país.

O capítulo está organizado em sete seções articuladas. A primeira (3.1) apresenta o perfil das pessoas que hoje ensinam matemática no Brasil, a partir dos dados mais recentes do Censo Escolar da Educação Básica e do Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026. A segunda (3.2) examina a formação inicial dos pro-

fessores de matemática, com atenção específica ao problema da formação polivalente nos Anos Iniciais e à formação específica nas licenciaturas em Matemática. A terceira (3.3) discute a formação continuada como agenda estruturante, mobilizando referências brasileiras e internacionais. A quarta (3.4) aprofunda o marco conceitual do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Shulman) e suas reformulações como Mathematical Knowledge for Teaching (Ball, Thames e Phelps) e como Mathematics Teachers' Specialised Knowledge (Carrillo-Yáñez et al.). A quinta (3.5) trata das condições de trabalho, carreira e remuneração. A sexta (3.6) aborda especificamente a formação de professores para a equidade, com foco nas questões étnico-raciais e de gênero. A sétima (3.7) fecha o capítulo com a discussão sobre crenças, expectativas e vieses que atravessam o trabalho docente cotidiano.

O panorama que emerge é, novamente, ao mesmo tempo preocupante e não fatalista. Preocupante porque o Brasil enfrenta um cenário estruturalmente difícil: déficit de professores de Matemática com formação adequada, condições de trabalho desiguais entre redes e regiões, remuneração que ainda não corresponde à centralidade do trabalho docente, ausência de agenda consistente de formação para equidade. Não fatalista porque, em cada uma dessas dimensões, há experiências brasileiras e internacionais que demonstram caminhos possíveis, desde a estruturação de programas de formação continuada com base em Lesson Study até o avanço de agendas antirracistas na formação de professores de matemática. Este capítulo articula diagnóstico e caminhos, preparando o terreno para os Capítulos 4, 5 e 8 do dossiê.



Frases motivacionais presente em sala de aula em Vespasiano (MG). FOTO: AGÊNCIA OPHELIA/FUNDAÇÃO ITAÚ

3.1
Quem são as pessoas que ensinam matemática no Brasil?

O ponto de partida para qualquer discussão sobre o trabalho docente em matemática é o reconhecimento de quem são essas pessoas: em termos de formação, distribuição pelas etapas escolares, condições de acesso e desafios que enfrentam cotidianamente. Os dados mais recentes disponíveis, consolidados no Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026 (Todos Pela Educação, 2026) a partir do Censo Escolar do Inep, oferecem um panorama consistente para essa leitura.

Avanços recentes na formação docente

Nos últimos dez anos, a Educação Básica pública brasileira avançou de modo significativo em relação à formação adequada dos professores. Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o percentual de docentes com licenciatura ou bacharelado com complementação pedagógica na área de atuação subiu de 56,6% em 2014 para 75,3% em 2024 (Todos pela Educação, 2025). No total da Educação Básica, o percentual de professores sem curso superior caiu de 23,6%, em 2015, para 12,3%, em 2025 (Todos Pela Educação, 2026). Esse avanço é resultado de políticas públicas específicas, em particular do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor), e do próprio movimento de qualificação da carreira docente ao longo das últimas duas décadas.

O quadro, porém, ainda revela desafios críticos. Na Educação Infantil, 17,8% dos professores ainda não tinham Ensino Superior completo em 2025 (Todos Pela Educação, 2026). Nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, o descompasso é de outra ordem: ao confrontar a formação dos docentes em exercício com a demanda imediata por componente curricular, o Ministério da Educação estima serem necessários 57% mais professores de matemática, percentual superado apenas por ciências e biologia, com 68% (Brasil, 2025). Trata-se de déficit estrutural que não pode ser resolvido apenas pela expansão dos cursos de licenciatura; envolve também a valorização da carreira, condições de trabalho compatíveis com a complexidade da tarefa docente e retenção dos profissionais formados. O *Manifesto pela Matemática* (2025) sinaliza de forma explícita essa questão como agenda central para o país.

Perfil específico dos professores de matemática

Considerando especificamente o professorado de matemática, os dados apontam para cenário complexo. Aproximadamente 67,5% dos professores de matemática no Brasil têm formação específica na área, o que significa que cerca de um terço leciona sem licenciatura em matemática ou área correlata. A situação é ainda mais crítica quando se considera a distribuição regional: no Norte, apenas 47,4% dos docentes dos Anos Finais do Ensino Fundamental têm formação adequada no componente que lecionam; no Nordeste, o percentual é de 46,5% (Brasil, 2024). Trata-se, em ambas as regiões, de mais da metade dos professores atuando fora da sua área de habilitação específica.

DADOS-CHAVE: PERFIL DOCENTE EM MATEMÁTICA (BR)

Professores da EB sem graduação (2025): 12,3% (era 23,6% em 2015, queda pela metade) (Anuário 2026)

Formação adequada nos AI: 75,3% em 2024 (era 56,6% em 2014) (Anuário 2025)

Educação Infantil, sem ES completo: 17,8% dos professores em 2025 (Anuário 2026)

Professores de matemática com formação na área: aproximadamente 67,5% no Brasil

Formação adequada nos AF, Norte: apenas 47,4% (Nordeste: 46,5%) (Brasil, 2024)

Déficit estimado de professores de matemática: 57% a mais que o atual, segundo o MEC

Ociosidade em licenciaturas de matemática (públicas, presencial): 38% das vagas ficaram ociosas em 2021

A questão do atrativo da carreira

Um dado adicional merece registro. As licenciaturas em Matemática apresentam, hoje, uma das mais altas taxas de ociosidade de vagas no país: em 2021, cerca de 38% das vagas em cursos presenciais de instituições públicas ficaram ociosas (Inep, 2023b). Combinado ao dado de que 58% dos alunos de licenciatura, em geral, abandonam o curso antes do diploma (Inep, 2023b), o quadro sinaliza um problema estrutural: a carreira docente em matemática, no Brasil contemporâneo, não tem se apresentado como opção atraente para os jovens em idade universitária. As causas desse desinteresse são múltiplas:

condições de trabalho percebidas como difíceis, remuneração não competitiva com outras carreiras que exigem formação matemática similar, ausência de plano estruturado de carreira em muitas redes, cultura escolar que sobrecarrega o professor de responsabilidades administrativas em detrimento do trabalho pedagógico.

A discussão sobre atrativo da carreira docente em matemática articula-se diretamente com a agenda mais ampla de valorização do magistério brasileiro. Sem enfrentamento consistente dessa dimensão, dificilmente será possível reverter o déficit de professores documentado pelo Inep. Como será desenvolvido na seção 3.5 deste capítulo, a agenda da valorização inclui remuneração adequada, planos de carreira estruturados, condições de trabalho compatíveis com a complexidade da tarefa e reconhecimento social do trabalho docente. Trata-se, portanto, não apenas de agenda de formação, mas de agenda de política pública ampla, envolvendo União, Estados e Municípios em regime de colaboração efetivo.

3.2
A formação inicial: dois modelos, dois desafios

O Brasil convive, historicamente, com dois modelos distintos de formação inicial para professores que ensinam matemática, cada um deles com desafios próprios. O primeiro é a formação polivalente, oferecida em cursos de Pedagogia, que forma professores generalistas para a Educação Infantil e para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O segundo é a formação específica, oferecida em cursos de licenciatura em Matemática, que forma professores especialistas para os Anos Finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. As diferenças entre esses dois modelos organizam boa parte das dificuldades brasileiras na formação de professores de matemática, e demandam agendas distintas de enfrentamento.



A formação polivalente e o desafio dos cursos de Pedagogia

A formação matemática nos cursos de Pedagogia brasileiros é objeto de crítica sistemática por parte da literatura especializada. Nacarato, Mengali e Passos (2009) documentam que as futuras professoras polivalentes têm tido poucas oportunidades para uma formação matemática que faça frente às atuais exigências da sociedade, e que, quando essa formação ocorre na formação inicial, tende a se concentrar nos aspectos metodológicos, sem aprofundamento no conhecimento matemático específico necessário para o ensino. As autoras observam que os cursos de Pedagogia dedicam, tipicamente, apenas uma disciplina de metodologia do ensino da matemática ao longo de todo o curso, com carga horária insuficiente para reconstruir as relações que as futuras professoras estabeleceram com a matemática ao longo de sua própria trajetória escolar.

Nacarato, Mengali e Passos (2009) relatam que muitas futuras professoras polivalentes brasileiras chegam aos cursos de Pedagogia trazendo, majoritariamente, experiências negativas com a matemática de sua própria escolarização: sentimentos de bloqueio, memórias de fracasso ou autopercepção de "não ser boa em matemática". Essas marcas afetivas não desaparecem com a formação inicial e tendem a se traduzir, na prática pedagógica futura, em reprodução das mesmas práticas tradicionais de que essas professoras foram vítimas: exposição centrada no algoritmo, resolução mecânica de exercícios e avaliação como filtro. Dessa forma, dificuldades e inseguranças na relação das professoras com a matemática podem influenciar suas práticas pedagógicas e a relação que os estudantes constroem com o componente.

Fiorentini (2003) argumenta pela necessidade de aproximação sistemática entre pesquisa e prática docente na formação inicial, deslocando o eixo dos cursos da mera transmissão de conteúdos metodológicos para a construção de uma cultura investigativa sobre a própria prática. Curi e Pires (2008), em levantamento sobre pesquisas brasileiras sobre a formação de professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais, sinalizam que os avanços da produção acadêmica ainda não se traduziram, de modo suficiente, em transformações efetivas dos currículos dos cursos de Pedagogia. Trata-se, portanto, de agenda pendente da formação inicial brasileira, que dialoga com discussões sobre o próprio marco regulatório da formação de professores em curso no Conselho Nacional de Educação.

Um levantamento realizado pela Fundação Itaú e coordenado pela professora Dra. Edda Curi (2026) sobre as matrizes curriculares dos cursos presenciais de Pedagogia analisou 48



Alunas da rede municipal de Vespasiano (MG).
FOTO: AGÊNCIA OPHELIA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

pesquisas acadêmicas (2018-2024) e 119 ementas no sistema e-MEC, oferece medida empírica dessa agenda pendente. Cerca de 70% dos cursos analisados dedicam 80 horas ou mais à formação matemática, que representa, em média, aproximadamente 10% da carga horária total dos cursos, avanço em relação aos 4% registrados por Curi (2004), mas ainda insuficiente diante da complexidade da tarefa. Persistem lacunas estruturais: predomínio de disciplinas de caráter geral em detrimento da didática específica; ementas ainda ancoradas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) em vez da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), com ausência de eixos como Probabilidade, Estatística e Álgebra; e silenciamento curricular da Educação Infantil e da Educação de Jovens e Adultos, uma vez que cerca de 67% das ementas se voltam exclusivamente aos Anos Iniciais (Universidade Cruzeiro do Sul, 2026b). O estudo registra, contudo, experiências promissoras, como a articulação do letramento matemático à BNCC na Universidade de Brasília e as disciplinas dedicadas separadamente à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental na Universidade Federal de Santa Catarina.

A formação específica: licenciatura em Matemática

A formação específica dos professores de matemática, oferecida nas licenciaturas em Matemática, apresenta desafios de natureza distinta. Do ponto de vista quantitativo, como já sinalizado na seção anterior, o Brasil enfrenta ociosidade estrutural de vagas nesses cursos e alta taxa de evasão dos que ingressam, com consequências diretas sobre o déficit de professores de matemática documentado pelo MEC. Do ponto de vista qualitativo, os desafios são igualmente significativos. Os cursos de licenciatura em Matemática brasileiros têm sido objeto de crítica sistemática por operarem, em muitas instituições, sob o tradicional modelo dicotômico "3 + 1": primeiro, a matemática superior formal durante três anos; depois, os componentes pedagógicos, muitas vezes reduzidos a uma prática de ensino ao final do curso, em geral com duração de um ano. Essa dicotomia produz licenciados que deveriam dominar formalmente a matemática, mas que enfrentam dificuldades específicas para reconstruir esse conhecimento em situações de ensino.

A discussão sobre essa dicotomia dialoga diretamente com o marco conceitual do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, que será desenvolvido na seção 3.4 deste capítulo. Antecipa-se, aqui, que a superação do modelo dicotômico exige integração sistemática entre o conhecimento matemático específico e o conhecimento pedagógico ao longo de todo o curso, não apenas ao seu final. A qualidade dessa integração, e a extensão em que ela se realiza efetivamente nas instituições brasileiras, é objeto de pesquisa contínua no campo da Educação Matemática (Fiorentini, 2003).

Um levantamento paralelo sobre os cursos presenciais de licenciatura em Matemática, que reuniu 151 fontes acadêmicas e analisou 43 matrizes curriculares no sistema e-MEC, confirma que o modelo dicotômico, herdeiro da estrutura "3+1" (anos iniciais dedicados ao conteúdo matemático, seguidos da formação pedagógica ao final), persiste na prática mesmo em instituições que já o reformaram no papel (Universidade Cruzeiro do Sul, 2026a). O estudo aponta lacunas recorrentes: tratamento insuficiente de temas como Educação Estatística, Modelagem Matemática e Etnomatemática; uso fragmentado das tecnologias digitais; e carga horária reduzida em Educação Matemática, justamente a área que desenvolve o conhecimento pedagógico do conteúdo. Registra, porém, movimentos promissores: os laboratórios de Educação Matemática como espaços integradores, a atuação de programas como o PIBID e a Residência Pedagógica na inserção precoce na escola, e a maior coerência curricular observada nos Institutos Federais, onde a prática aparece mais articulada aos fundamentos matemáticos.

Um dado sistêmico: apenas 20% dos futuros professores atingem padrão adequado

Um dado sistêmico da avaliação nacional das licenciaturas sintetiza a preocupação com a formação inicial brasileira. Apenas 20,2% dos concluintes atingiram o padrão mais alto de desempenho ao término do curso. Na modalidade a distância, o quadro é ainda mais grave: 12,3%, frente a 31,9% na presencial (INEP, 2026). O dado não se refere especificamente à matemática, mas sinaliza problema estrutural que atravessa a formação inicial de professores brasileiros em todas as áreas. A questão do modelo de formação, em particular, o crescimento da modalidade a distância na formação de professores, tem sido objeto de nota técnica do Todos pela Educação em diálogo com o Conselho Nacional de Educação, apontando a presencialidade como essencial para garantir qualidade na formação inicial docente.

Os resultados do Enade das Licenciaturas de 2025, divulgados em maio de 2026, permitem qualificar esse dado e apontam a matemática como área de atenção prioritária. A nova formulação do exame integra a Prova Nacional Docente (PND) em sua etapa teórica. Entre os 482 cursos de licenciatura em Matemática avaliados no país, apenas 26 (5,4%) alcançaram o conceito máximo na escala do MEC; no desempenho individual dos participantes da PND, a matemática ficou entre os resultados mais preocupantes das áreas avaliadas: entre os concluintes de licenciatura em Matemática, 56,4% situaram-se abaixo do nível básico e apenas 5,8% atingiram o nível adequado (Todos Pela Educação, 2026). O quadro dos cursos é igualmente crítico e mais grave na modalidade a distância: 53,6% dos cursos presenciais de matemática (190) e 71% dos cursos a distância (92) situam-se nas faixas mais baixas do indicador (conceitos 1 ou 2), padrão que se repete no conjunto das licenciaturas EAD de formação de professores, das quais 60,5% obtiveram conceito 1 ou 2, cursos que reúnem 81,5% dos estudantes de licenciatura a distância avaliados (INEP, 2026), evidência convergente com a defesa da presencialidade sustentada pelo Todos pela Educação. Esses achados são coerentes com o dado do Anuário 2026 e reforçam que os desafios da formação inicial incidem de modo particularmente agudo sobre a matemática. Diante dessa evidência, o modelo atual não se sustenta, e a resposta precisa ir além de ajustes pontuais. Três frentes se destacam: usar os resultados do Enade e da PND como instrumento de diagnóstico e de apoio aos cursos, orientando planos de melhoria acompanhados por MEC e CNE e o investimento na qualificação dos formadores; fortalecer a presencialidade e o estágio supervisionado nas redes públicas, articulados ao Pibid e à Residência Pedagógica; e

reorganizar os currículos em torno do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, como detalhado nas recomendações.

3.3
A formação continuada: agenda estruturante

A discussão sobre formação inicial não se completa sem a discussão sobre formação continuada. Há uma relação complementar entre as duas. Reconhece-se, hoje, na literatura brasileira e internacional, que a formação inicial não é capaz de dar conta, sozinha, da complexidade da tarefa docente em particular quando se trata do ensino de matemática (Stigler; Hiebert, 1999; Movimento Profissão Docente, 2025), área em contínua transformação conceitual, curricular e pedagógica. A formação continuada, quando estruturada com qualidade, é agenda decisiva para a transformação da educação matemática brasileira.

O que a experiência internacional ensina: o modelo Lesson Study

Uma das experiências internacionais de referência mais consolidadas em formação continuada de professores de matemática é o Lesson Study japonês, modelo consolidado no Japão, onde existe em dezenas de milhares de escolas, e difundido nos Estados Unidos desde 1999 (Fernandez, 2002; Lewis; Perry; Murata, 2006), sistematizado internacionalmente por Stigler e Hiebert (1999) na obra The Teaching Gap. O modelo articula quatro etapas: estudo do currículo e formulação de metas de longo prazo para a aprendizagem dos estudantes, planejamento coletivo da aula de pesquisa por grupos de professores, condução dessa aula em situação real por um docente enquanto os demais observam e coletam dados, e um colóquio pós-aula em que os dados são discutidos e as aprendizagens são documentadas para alimentar o ciclo seguinte. O ciclo se repete continuamente, produzindo, ao longo do tempo, tanto o aprofundamento dos conhecimentos individuais dos professores participantes quanto a produção coletiva de conhecimento profissional sobre o ensino de matemática.

A força do Lesson Study está em duas características centrais. Primeiro, opera na escala da prática cotidiana, não é curso genérico dissociado da sala de aula, mas um processo continuado que toma a própria aula como objeto de investigação coletiva. Segundo, é conduzido pelos próprios professores, com apoio de universidades e instituições formadoras, mas sem substituição da centralidade docente no processo formativo. Essas características fazem do modelo japonês referência internacional relevante para o debate brasileiro, ainda que sua transposição direta não seja possível, depende de arranjos institucionais específicos (tempo de planejamento para a atividade coletiva, cultura escolar de colaboração entre pares, articulação escola-universidade) que precisariam ser construídos em muitas redes brasileiras.

O quadro brasileiro: dispersão institucional e experiências acumuladas

No Brasil, a formação continuada de professores de matemática é atravessada por uma tensão histórica: por um lado, há acúmulo significativo de experiências, produzidas por universidades, secretarias de educação, organizações da sociedade civil e fundações; por outro, essas experiências carecem, com frequência, de articulação institucional que garanta sua continuidade, ampliação e avaliação sistemática. O resultado é um cenário fragmentado, em que boas experiências convivem com programas de qualidade insuficiente, sem que o país tenha ainda construído um marco nacional consistente para a formação continuada de professores de matemática.

A pesquisa Percepções sobre a Matemática (Observatório Fundação Itaú; Equidade.Info, 2025) oferece dado empírico relevante nesse debate. Quando questionados, 45% dos professores brasileiros disseram se sentir muito ou bem preparados para integrar habilidades matemáticas em seu componente curricular, independentemente de sua formação de origem. Entre os que responderam se sentir pouco ou nada preparados, o percentual é de 20%. O dado sinaliza, simultaneamente, dois aspectos: um núcleo significativo de professores brasileiros com autopercepção positiva sobre seu preparo (base institucional relevante para políticas de formação continuada) e um contingente expressivo de professores que reconhecem lacunas em seu preparo (público prioritário para agendas de formação estruturada).

Dado ainda mais recente e de escala nacional confirma e detalha esse quadro. A Escuta Nacional de Professores e Professoras que Ensinam Matemática, conduzida pelo Ministério da Educação em 2025, com a mobilização de 57 mil docentes de mais de 24 mil escolas das cinco regiões do país, no âmbito

do Compromisso Nacional Toda Matemática, oferece o retrato mais abrangente já produzido sobre a autopercepção de preparo desses profissionais (Brasil, 2026). Essa percepção mostra-se, contudo, fortemente desigual entre etapas de ensino e dimensões do trabalho docente. Quanto aos conteúdos matemáticos, praticamente todos os professores dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio se sentem preparados para lecionar em sua etapa, cerca de metade, muito bem preparados, ao passo que, nos anos iniciais, essa proporção cai para 85%, com apenas cerca de 20% se considerando muito bem preparados. A diferença se acentua na dimensão didática: mais de 90% dos docentes dos anos finais e do Ensino Médio dizem sentir-se preparados para ensinar matemática, frente a 76% daqueles que atuam nos anos iniciais. E, no preparo para trabalhar com equidade racial, de gênero e inclusão, apenas cerca de 6 em cada 10 docentes de todas as etapas se consideram preparados, sendo que somente 1 em cada 10 se diz muito bem preparado para essas questões (Brasil, 2026).

A agenda da formação continuada brasileira precisa reconhecer esse quadro. Não se trata de partir do pressuposto de que todos os professores brasileiros de matemática têm as mesmas necessidades formativas. Trata-se de construir agendas diferenciadas, capazes de responder tanto aos que já estão bem preparados (e podem se beneficiar de formação continuada de aprofundamento e liderança pedagógica) quanto aos que reconhecem lacunas de preparo (e precisam de formação continuada de base mais consolidada). Essa diferenciação passa por diagnóstico local, por parte de cada rede, sobre o perfil dos seus professores, um diagnóstico que muitas redes brasileiras ainda não fazem sistematicamente.

3.4
O conhecimento matemático para o ensino: uma dimensão específica

A discussão sobre formação de professores de matemática ganha densidade conceitual quando articulada ao marco do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, formulado por Lee Shulman (1986, 1987) na segunda metade dos anos 1980 e amplamente desenvolvido, no campo específico da matemática, por Deborah Ball e colaboradores (Ball, Thames e Phelps, 2008) e reformulado, mais recentemente, no modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (Carrillo-Yáñez et al., 2018). Esse marco conceitual oferece linguagem operacional para pensar o que, exatamente, um professor precisa saber para ensinar matemática com qualidade, uma questão que atravessa transversalmente a discussão sobre formação inicial e continuada.

Shulman e a formulação do CPC

Em texto que se tornou referência canônica do campo, Shulman (1986) formulou uma crítica ao modo como as pesquisas educacionais e a formação de professores, à época, operavam. Para Shulman, o campo havia se dividido em dois polos igualmente insuficientes: de um lado, pesquisas centradas no conhecimento da matemática (o professor de matemática precisaria saber matemática); de outro, pesquisas centradas no conhecimento pedagógico genérico (o professor precisaria saber como ensinar, independentemente do conteúdo). Nenhum desses polos, argumentava Shulman, dava conta do que o professor efetivamente precisa saber, o que é justamente a articulação entre conhecimento específico do conteúdo e conhecimento sobre como ensinar aquele conteúdo específico a estudantes específicos.

Essa articulação recebeu, em Shulman (1987), o nome de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge, PCK). O CPC não é a soma de dois conhecimentos separados; é um conhecimento próprio, específico da profissão docente, que reconhece que ensinar matemática exige compreender como o conteúdo matemático se apresenta aos estudantes, quais são as representações mais poderosas, quais são os obstáculos conceituais típicos, como diferentes estudantes po-

dem construir compreensão em diferentes ritmos, quais analogias são produtivas e quais podem induzir erro conceitual. Essa formulação teve impacto profundo sobre o campo da formação de professores em todo o mundo.

Ball e a formulação do MKT

Duas décadas depois, Ball, Thames e Phelps (2008), no artigo Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special?, aprofundaram a formulação de Shulman especificamente para a matemática. A partir de pesquisas empíricas sobre o trabalho real de professores de matemática em sala de aula, os autores identificaram o Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), o Conhecimento Matemático para o Ensino. Trata-se do conhecimento matemático específico que os professores mobilizam para realizar seu trabalho cotidiano: interpretar as respostas dos estudantes, identificar erros produtivos, escolher representações adequadas, planejar sequências de conteúdos, avaliar aprendizagens de modo formativo.

A formulação de Ball, Thames e Phelps (2008) subdividiu o MKT em dois grandes domínios articulados. O primeiro, Subject Matter Knowledge, inclui o conhecimento comum do conteúdo (o que qualquer profissional que use matemática precisa saber), o conhecimento especializado do conteúdo (conhecimento matemático próprio da profissão docente), e o conhecimento sobre o horizonte matemático (compreensão da posição do conteúdo dentro do currículo mais amplo). O segundo, Pedagogical Content Knowledge, inclui o conhecimento do conteúdo e dos estudantes, o conhecimento do conteúdo e do ensino, e o conhecimento do conteúdo e do currículo. Cada uma dessas dimensões é distintamente identificável e demanda formação específica.

Carrillo e o modelo MTSK

Uma reformulação influente do MKT foi proposta pelo grupo de pesquisa da Universidade de Huelva (Espanha), liderado por José Carrillo. Carrillo-Yáñez et al. (2018) propuseram o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (Mathematics Teachers' Specialised Knowledge, MTSK). O pressuposto central é que todo o conhecimento matemático mobilizado no trabalho docente é, por natureza, especializado: não há uma parcela "comum", compartilhada com qualquer usuário da matemática, que possa ser nitidamente separada daquilo que é próprio da profissão de ensinar.

O MTSK organiza esse conhecimento em dois domínios, tendo as crenças do professor sobre a matemática e sobre seu ensino

e aprendizagem no núcleo do modelo. O Conhecimento Matemático (MK) reúne o conhecimento dos tópicos, o conhecimento da estrutura da matemática, as conexões entre conteúdos, e o conhecimento da prática matemática, isto é, de como se produz matemática (definir, demonstrar, generalizar). O Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK) reúne o conhecimento do ensino da matemática, o conhecimento das características da aprendizagem da matemática e o conhecimento dos padrões de aprendizagem esperados. Para a formação brasileira, o MTSK reforça e radicaliza o argumento de Ball: se não existe conhecimento matemático "comum" separável do especializado, a articulação entre matemática e didática não pode ser tratada como etapa terminal da licenciatura, mas deve estruturar o curso desde o início.

Implicações para a formação de professores no Brasil

A mobilização do marco conceitual do CPC, do MKT e de sua reformulação no MTSK para o contexto brasileiro tem implicações concretas para a agenda de formação de professores. Primeiro, oferece linguagem operacional para superar a dicotomia histórica dos cursos de licenciatura, que separa conhecimento matemático de conhecimento pedagógico. Reconhecer o MKT como conhecimento próprio da profissão docente significa reorganizar os currículos de licenciatura para que a articulação entre matemática e pedagogia ocorra de modo sistemático, não apenas ao final do curso, mas ao longo de toda a formação.

Uma iniciativa recente traduz essa reorganização em propostas concretas para o Ensino Superior brasileiro. O grupo de trabalho sobre Conhecimento Pedagógico do Conteúdo em Matemática do Movimento Profissão Docente, em parceria com o CEAPEA, elaborou programas expandidos de disciplina como a Pré-Álgebra, equações polinomiais e Cálculo Diferencial, desenhados para articular, desde o início da licenciatura, a aprendizagem do conteúdo específico com a aprendizagem para o ensino (Movimento Profissão Docente, 2025). A metodologia apoia-se no modelo de Representação de Conteúdo (CoRe) de Loughran, Berry e Mulhall (2012), que parte das "grandes ideias" de cada tópico para explorar as dificuldades previsíveis dos estudantes, as representações mais produtivas e a progressão curricular. O pressuposto central é que o CPC não é "empacotável" em um kit de práticas reproduzíveis: desenvolve-se na própria experiência de aprendizagem do licenciando, o que exige repensar as disciplinas, e não apenas acrescentar componentes pedagógicos ao término do curso.

Segundo, oferece critério para avaliar programas de formação continuada. Programas que se limitam a atualizar o co-

nhecimento matemático dos professores, sem articulação com o trabalho pedagógico real, tendem a ter impacto limitado. Programas que se limitam à discussão pedagógica genérica, sem aprofundamento no conhecimento matemático específico, também tendem a resultados modestos (Garet et al., 2001). Programas que operam efetivamente na dimensão do MKT, articulando conhecimento matemático e pedagógico em torno de situações reais do trabalho docente, tendem, por sua vez, a produzir transformações mais consistentes (Baumert et al., 2010). A literatura internacional sobre formação continuada em matemática tem apontado majoritariamente nessa direção ao longo das últimas duas décadas (Desimone, 2009), ainda que o elo com o desempenho dos estudantes permaneça em debate.

Terceiro, oferece marco para o debate sobre neurociência cognitiva e ensino de matemática. Um trabalho recente de Lautenschlager e Gonçalves (2025), no âmbito de um projeto da UFRN financiado pelo Itaú Social em parceria com o MEC, discute como avanços da neurociência cognitiva podem informar o conhecimento especializado do professor que ensina matemática, articulando o modelo MTSK a tarefas voltadas aos anos finais do Ensino Fundamental, com destaque para a compreensão conceitual das frações e para os mecanismos cognitivos envolvidos na resolução de problemas. Essa articulação abre agenda promissora para a formação continuada brasileira, ainda pouco explorada de modo sistemático nas redes escolares. Na mesma direção, a coletânea organizada por Lautenschlager, Silva e Pereira (2024) reúne investigações que aproximam neurociência cognitiva e Educação Matemática, dos mecanismos da ansiedade matemática ao papel das funções executivas na Educação Básica, com foco na divulgação científica e na promoção das múltiplas aprendizagens. Um de seus achados de fundo dialoga diretamente com o tom não fatalista deste capítulo: a pesquisa em neurociência tem contribuído para desmistificar a crença de que a capacidade de aprender matemática seria um dom restrito a poucos, evidenciando que, com o suporte adequado, todos os estudantes podem alcançar desempenho satisfatório.

A Escuta Nacional (Brasil, 2026) oferece evidência empírica, em escala nacional, de que essa lacuna entre o conhecimento matemático e o conhecimento pedagógico do conteúdo é percebida pelos próprios professores. Ao avaliarem seu percurso formativo, os docentes reconhecem que a formação inicial e continuada contribuiu sobretudo para os seus conhecimentos de matemática, mas em menor grau para a prática pedagógica e para o conhecimento sobre como os estudantes aprendem, exatamente as dimensões que definem o CPC. A defasagem é mais acentuada entre os professores dos anos iniciais, que relatam

ter tido acesso a menos conteúdos de matemática e de didática ao longo de sua formação, o que reforça o diagnóstico da seção 3.2 sobre os cursos de Pedagogia.

3.5 Condições de trabalho, carreira e remuneração

A discussão sobre formação de professores de matemática não se completa sem a discussão sobre as condições em que esse trabalho é efetivamente realizado. Não há política de formação, por bem estruturada que seja, que se sustente sem professores razoavelmente remunerados, com carreira estruturada, com condições de trabalho compatíveis com a complexidade da tarefa. Esta seção examina esses três eixos: condições, carreira e remuneração.

Remuneração: o piso e a realidade

Os dados do Anuário 2025 sobre a remuneração dos professores da educação básica brasileira sinalizam quadro complexo. Em 2023, 68,5% dos municípios brasileiros pagavam, no mínimo, o piso do magistério para professores com jornada de 40 horas semanais. O Ceará se destaca positivamente, com 98,1% dos municípios acima do piso; o Piauí registra 93,8%. Na outra ponta, aparecem Espírito Santo, com apenas 37% dos municípios pagando o piso, e Roraima, com 33,3% (Todos pela Educação, 2025). Trata-se de heterogeneidade federativa expressiva, que exige regime de colaboração efetivo entre União, Estados e Municípios para que se avance no cumprimento do que já é obrigação legal: o piso do magistério.

O quadro mais amplo da remuneração docente também merece registro. Em 2025, o rendimento médio dos profissionais do magistério da rede pública foi de cerca de R$ 5,6 mil mensais, o que equivale a 85,2% da remuneração média dos demais profissionais com Ensino Superior (Todos Pela Educação, 2026). Trata-se, portanto, de remuneração ainda inferior à de outras carreiras que exigem formação superior equivalente, dado que dialoga diretamente com o problema da baixa atratividade das licenciaturas discutido na seção 3.1 deste capítulo.

DADOS-CHAVE: REMUNERAÇÃO E CARREIRA DOCENTE (BR)

Rendimento médio (2025): R$ 5.597,84 (85,2% da remuneração média dos demais profissionais com Ensino Superior) (Anuário 2026)

Municípios que pagam o piso (2023): 68,5% dos municípios brasileiros

Destaque positivo: Ceará (98,1% dos municípios); Piauí (93,8%)

Destaque negativo: Espírito Santo (37% dos municípios); Roraima (33,3%)

Municípios com plano de cargo e carreira: dado variável entre unidades da federação, desafio federativo

Condições materiais: infraestrutura e tecnologia

Além da remuneração e da carreira, o trabalho docente em matemática depende diretamente das condições materiais da escola. Os dados do Anuário 2026 sobre infraestrutura das escolas públicas brasileiras revelam quadro preocupante. Climatização, conectividade e acesso à energia elétrica apresentam déficits expressivos, com forte variação entre regiões e estados, detalhados na seção 4.1 (Todos Pela Educação, 2026).

Esses dados não descrevem apenas problemas de infraestrutura, mas apresentam as condições concretas em que professores brasileiros ensinam matemática cotidianamente. Ensinar matemática em sala de aula sem climatização adequada em regiões de calor intenso, sem conexão à internet suficiente para acessar recursos digitais contemporâneos, sem condições básicas de dignidade profissional, produz efeitos diretos sobre a qualidade do ensino oferecido. Tais efeitos não podem ser atribuídos apenas à formação ou às crenças docentes. A agenda de valorização do trabalho docente em matemática inclui, portanto, agenda de infraestrutura escolar, ou seja, uma agenda federativa que exige investimento público sustentado e regime de colaboração efetivo.

O tempo do trabalho docente: pedagógico e não-letivo

Uma dimensão adicional das condições de trabalho merece registro: o tempo do trabalho docente. A Lei do Piso Nacional do Magistério estabelece que ao menos um terço da jornada

de trabalho do professor deve ser dedicada a atividades não-letivas, como o planejamento, correção de trabalhos, formação continuada, articulação com pares e famílias, participação em conselhos (Brasil, 2008). Essa dimensão do trabalho é decisiva para o ensino de qualidade, particularmente em matemática, cuja preparação de aulas, correção de exercícios e avaliação formativa são notoriamente demandantes. A implementação efetiva desse dispositivo legal, porém, ainda é desigual entre as redes brasileiras. Muitos professores brasileiros de matemática seguem cumprindo jornadas em que o tempo pedagógico não-letivo é insuficiente para o trabalho de qualidade que se espera deles. Esse ponto conecta-se diretamente à agenda de formação continuada discutida na seção 3.3: se o Brasil pretende inspirar-se em práticas colaborativas como o Lesson Study, é imprescindível construir políticas e estratégias que assegurem ao docente o espaço-tempo necessário para o planejamento coletivo, a observação de aulas entre pares e a reflexão sistemática sobre a própria prática. Sem tempo para o planejamento efetivamente garantido e protegido na jornada, tais práticas permanecem inviáveis, por mais promissoras que sejam — o que faz da implementação plena do dispositivo legal não um detalhe administrativo, mas uma precondição para qualquer política de desenvolvimento profissional docente.

3.6 Formar professores para a equidade: uma agenda específica

As discussões anteriores deste capítulo, sobre perfil, formação inicial, formação continuada, marco do CPC, condições de trabalho, precisam ser articuladas a uma agenda específica: a formação de professores para a equidade. Como sinalizado nos Capítulos 1 e 2 do dossiê, as desigualdades brasileiras na aprendizagem matemática têm raízes profundas em processos históricos de racismo, sexismo e exclusão territorial que não se resolvem apenas com melhoria da qualidade média da forma-

ção docente. Exigem agenda dirigida, que reconheça as especificidades da formação de professores para atuar em contextos marcados por desigualdades históricas, para trabalhar com estudantes historicamente excluídos, para enfrentar as desigualdades que se reproduzem no cotidiano da sala de aula.

Antes de detalhar essa agenda, convém precisar o próprio conceito de equidade que a orienta. A filósofa Nancy Fraser oferece um dos arcabouços mais influentes ao propor que a justiça social só se realiza pela articulação de três dimensões: a redistribuição (o combate às desigualdades materiais e de acesso), o reconhecimento (a valorização das identidades e dos saberes de grupos culturalmente subordinados) e a representação (a garantia de voz política nas decisões que os afetam) (Leite Taveira; Peralta, 2023). Essa distinção é particularmente útil para a educação matemática porque, como evidencia o estudo de Munter et al. (2024) sobre as concepções de equidade entre profissionais das redes escolares, os discursos de equidade tendem a não atravessar a "fronteira da matemática": quando aplicadas especificamente ao ensino do componente, quase todas as concepções se reduzem à redistribuição, isto é, ao acesso, deixando de fora o reconhecimento dos saberes matemáticos de estudantes negros, indígenas e periféricos e a sua representação. Formar professores para a equidade exige, portanto, ultrapassar a lógica do mero acesso e incidir também sobre reconhecimento e representação.

Essa ampliação do conceito tem implicações críticas para a prática docente cotidiana. Valero (2018) alerta que a educação matemática integra uma política cultural que, por meio de tecnologias curriculares aparentemente neutras, como as matrizes e rubricas de avaliação, classifica e ordena os estudantes em hierarquias que vão do "insatisfatório, que precisa de ajuda" ao "excelente, que tem futuro". Tais classificações são operadas pelos próprios professores, muitas vezes a despeito de suas boas intenções, o que torna a reflexão sobre a dimensão política da avaliação parte incontornável da formação docente. Cabe registrar, ainda, que a própria produção internacional sobre equidade na educação matemática é dominada pelo Norte Global, sendo escassa a pesquisa oriunda do Sul Global (Vithal; Brodie; Subbaye, 2024). As próprias autoras, pesquisadoras sul-africanas, exemplificam esse gesto de posicionalidade ao observar que iniquidades marcadas por pobreza, desemprego e ruralidade, típicas de contextos do Sul Global, gerariam perguntas de pesquisa distintas daquelas que hoje pautam o campo. Nesse cenário, marcos brasileiros como a afroetnomatemática não são meras adaptações locais de agendas externas: constituem contribuição própria do Sul Global ao debate internacional.

Professora e aluno em escola da rede municipal de Vespasiano (MG). FOTO: AGÊNCIA OPHÉLIA/FUNDAÇÃO ITAÚ



A Lei 10.639/2003 e sua implementação na formação de professores de matemática

A Lei 10.639/2003, apresentada na seção 1.5, é o principal arcabouço institucional para a agenda de formação antirracista de professores no Brasil. No terreno específico da formação docente, a produção acadêmica que articula educação matemática e relações étnico-raciais, embora crescente nas últimas duas décadas, ainda é considerada insuficiente diante da magnitude do desafio. Como sinaliza levantamento de Alves-Brito, Silva e Giraldo (2021), há um vazio relativo de referências brasileiras sistematicamente mobilizadas na formação de professores de matemática no que se refere ao cumprimento substantivo da Lei 10.639.

Preencher esse vazio exige mobilização de referências brasileiras consolidadas em outros campos, como a formação antirracista de professores em geral, e sua articulação específica com a Educação Matemática. A obra de Nilma Lino Gomes (2017), particularmente em O Movimento Negro Educador, oferece marco conceitual relevante ao formular o próprio Movimento Negro como sujeito educador, produtor de saberes emancipatórios que precisam ser reconhecidos e mobilizados pela escola brasileira. A obra de Kabengele Munanga, organizador da coletânea Superando o Racismo na Escola (Munanga, 2005), oferece marco específico para a operacionalização da Lei 10.639 no cotidiano escolar. Djamila Ribeiro, em textos recentes (Ribeiro, 2019), tem contribuído com formulações acessíveis sobre pequena introdução ao pensamento feminista negro que dialogam diretamente com a agenda de formação docente.

Equidade e o direito de aprender matemática

O eixo desta agenda é a equidade e o direito de todos os estudantes, em especial os negros, de aprender matemática; é desse compromisso que decorrem as escolhas pedagógicas e curriculares que se seguem. Um componente importante, ainda que não exclusivo, desse debate é a afroetnomatemática, marco conceitual formulado no Brasil por Henrique Cunha Junior. Como discutido na seção 1.2 deste dossiê, trata-se da matemática desenvolvida pelos povos africanos e afrodiaspóricos, interligada às suas filosofias, artes e formas de organização social. Reconhecer essa tradição, e formar professores capazes de mobilizá-la em suas práticas pedagógicas, é uma das operações de combate ao epistemicídio, conceito formulado pela filósofa Sueli Carneiro para descrever a negação sistemática dos saberes produzidos por populações historicamente excluídas. Ela integra, porém, um esforço mais amplo: assegurar que a matemática escolar deixe de operar como barreira seletiva para estudan-

tes negros e se realize como direito efetivo de aprendizagem.

A formação de professores de matemática para atuar nessa perspectiva demanda agenda específica que vai além da inclusão de referências afro-brasileiras e indígenas nos currículos de licenciatura. Envolve construção de disposição pedagógica capaz de reconhecer os saberes matemáticos que estudantes negros e periféricos trazem para a escola como pontos de partida legítimos do trabalho pedagógico, não como obstáculos a serem superados. Envolve, também, formação de professores brasileiros negros, cuja presença nas escolas brasileiras tem impacto documentado sobre o desempenho de estudantes negros, como demonstrado por Vieira (2018) em pesquisa realizada na Universidade Federal do Rio de Janeiro sobre similaridade racial entre professores e alunos.

Evidências recentes reforçam a centralidade dessa agenda. Estudo de Lopes (2025), com dados administrativos nacionais que acompanharam duas coortes de cerca de um milhão de estudantes brasileiros cada, do 6º e do 1º ano, ao longo de doze anos, demonstra que a maior presença de professores negros em sala eleva, para estudantes negros, a probabilidade de conclusão do ensino médio, de ingresso e de conclusão no ensino superior, com efeitos que se estendem à renda aos 27 anos, sem qualquer efeito sobre os estudantes brancos. O autor estima que elevar a proporção de professores negros a cerca de 50%, patamar próximo à participação da população negra no país, poderia reduzir em ao menos 30% a diferença racial de escolaridade e em cerca de 60% a diferença de renda observadas dentro de uma mesma escola. Formar e reter professores negros de matemática é, à luz desses dados, uma política pública de eficácia mensurável, e não só uma questão de justiça representacional.

Formação inicial e continuada antirracista: propostas concretas

A agenda de formação de professores de matemática para a equidade tem sido desenvolvida, no Brasil, por diversos grupos de pesquisa e por iniciativas de formação continuada em curso. No âmbito da formação continuada em escala nacional, destaca-se ainda o curso gratuito “Matemática Antirracista”, lançado pela Escola Fundação Itaú em 2025 para professores dos anos finais do ensino fundamental: formação autoformativa de dez horas que parte do reconhecimento de que a matemática não é neutra e articula conteúdos conceituais ao debate sobre equidade racial e justiça social, contemplando a identificação do predomínio eurocêntrico, o reconhecimento das contribuições de povos africanos, afrodiaspóricos e indígenas e a revisão de

práticas avaliativas que penalizam estudantes em situação de vulnerabilidade (Escola Fundação Itaú, 2025).

Propostas semelhantes vêm sendo desenvolvidas por grupos de pesquisa em diversas universidades públicas brasileiras e institutos federais, em diferentes estados. A sistematização e ampliação dessas iniciativas, com apoio institucional consistente, é agenda propositiva relevante para o dossiê. Para o argumento do presente capítulo, importa registrar que a formação antirracista de professores de matemática não é utopia, é uma agenda já em curso, ainda que incipiente. Revisão sistemática das dissertações e teses defendidas no Brasil entre 2014 e 2024 sobre relações étnico-raciais na formação continuada de professores identifica lacunas significativas na implementação da Lei 10.639/2003 e formações que ainda ocorrem de modo pontual e desarticulado (Casaes de Brito; Nery Leal, 2026). É justamente esse diagnóstico que sustenta a necessidade de reconhecimento institucional e ampliação.

Formação para o enfrentamento de vieses de gênero

A agenda de formação para a equidade inclui, ainda, o enfrentamento de vieses de gênero na educação matemática. Como discutido no recorte de gênero da seção 2.3 do Capítulo 2, os vieses inconscientes dos professores em relação ao gênero dos estudantes têm efeitos de longo prazo sobre escolhas profissionais e desempenho em áreas STEM, como demonstrado por Lavy e Sand (2015) em estudo internacionalmente referenciado. Evidência internacional mais recente reforça esse ponto: em estudo longitudinal com a totalidade dos estudantes franceses de 1º e 2º ano (mais de 2,6 milhões de crianças), Martinot et al. (2025) constataram que meninas e meninos ingressam na escola com desempenho equivalente em matemática, mas uma diferença favorável aos meninos torna-se altamente significativa após apenas quatro meses de escolarização, atingindo tamanho de efeito de cerca de 0,20 ao fim do primeiro ano, um resultado que varia apenas ligeiramente conforme família, turma ou tipo de escola e nível socioeconômico, o que desloca a explicação de supostas diferenças inatas para o que ocorre na própria dinâmica escolar. Convém registrar, porém, que o Brasil ainda carece de estudos causais recentes sobre o viés docente de gênero em matemática nos moldes dessas investigações, lacuna que constitui, ela própria, agenda de pesquisa relevante. O enfrentamento dessa dimensão exige formação específica, capaz de levar o professor a reconhecer os vieses e a desenvolver práticas pedagógicas que os interrompam ativamente.

Essa formação envolve dimensões concretas: revisão dos instrumentos de avaliação para identificar vieses implícitos; cons-

trução de rubricas de avaliação transparentes que reduzam a arbitrariedade; distribuição intencional de tempo, atenção e desafios entre meninos e meninas; valorização explícita de contribuições femininas para a história da matemática. Essas práticas dialogam diretamente com o marco do MKT discutido na seção 3.4 e podem (e devem) ser integradas à formação inicial nos cursos de licenciatura em Matemática e à formação continuada em curso nas redes brasileiras. No Brasil, essa agenda encontra lócus organizado no grupo de pesquisa e extensão MatematiQueer (UFRJ), dedicado aos estudos de gênero e sexualidade em educação matemática e a ações de formação docente que recusam a suposta neutralidade das ciências exatas (Esquincalha, 2022).

3.7 Crenças, expectativas e vieses no trabalho docente cotidiano

O capítulo se encerra com a discussão sobre uma dimensão que atravessa todas as anteriores: as crenças, expectativas e vieses que professores de matemática mobilizam, muitas vezes sem consciência plena, em seu trabalho cotidiano. Reconhecer essa dimensão não é acusar professores de má-fé, é reconhecer que todos os profissionais, em qualquer campo, operam com crenças construídas ao longo de suas trajetórias, e que essas crenças têm efeitos concretos sobre suas práticas. No campo específico do ensino de matemática, a literatura tem documentado que crenças e vieses docentes têm impacto direto sobre a aprendizagem, e sobre a reprodução ou o enfrentamento das desigualdades educacionais brasileiras.

As crenças dos professores sobre a matemática

A pesquisa Percepções sobre a Matemática (Observatório Fundação Itaú; Equidade.Info, 2025) oferece o retrato empírico mais recente sobre as crenças dos professores brasileiros a respeito da matemática. Os dados sinalizam quadro paradoxal. Do lado positivo, é ampla a discordância dos professores brasilei-



ros com a formulação de que a matemática seria apenas para pessoas inteligentes, crença excludente ainda presente, como discutido no Capítulo 2, em 23% dos estudantes brasileiros. Do lado preocupante, 49% dos professores concordam que a matemática causa nervosismo nos estudantes, patamar significativamente superior ao dos estudantes, 38%, e ainda mais alto entre os gestores escolares, 55%. A leitura desse contraste foi desenvolvida na seção 2.4: são os adultos da escola, e não os estudantes, que percebem com mais intensidade o peso da ansiedade matemática.

Essas percepções docentes não são neutras: elas informam decisões pedagógicas cotidianas. Professores que percebem a matemática como fonte de nervosismo para os estudantes tendem a construir práticas específicas para lidar com essa dimensão emocional da aprendizagem, seja pela redução da pressão avaliativa, pela adoção de linguagem mais acolhedora, pela criação de espaços de erro produtivo. Ao mesmo tempo, professores podem também, sem perceber, reproduzir práticas que amplificam a ansiedade, chamadas ao quadro dirigidas apenas aos estudantes que "sabem", correções públicas de erros de estudantes específicos, hierarquias implícitas na sala de aula. A formação continuada precisa oferecer instrumentos para essa consciência crítica sobre a prática.

Estudos no campo da neurociência cognitiva ajudam a qualificar essa consciência. Carmo et al. (2024) analisam como a aversão à matemática se manifesta não apenas como ansiedade, mas também em comportamentos como a procrastinação e na exposição a microagressões no ambiente escolar, fenômenos que a formação docente precisa aprender a reconhecer para não os reforçar inadvertidamente.

A Escuta Nacional do MEC agrega a essas percepções um dado sobre a confiança pedagógica dos próprios docentes. Embora relatem orgulho e forte senso de propósito no trabalho, e reconheçam a matemática como essencial para a autonomia e a cidadania, apenas uma minoria manifesta convicção plena de conseguir escolher as estratégias mais adequadas para ensinar matemática, e poucos concordam integralmente que, com esforço, conseguiriam ensinar o componente mesmo aos estudantes com maior dificuldade (Brasil, 2026). Essa insegurança convive com um repertório didático ainda em transição: segundo a Escuta, abordagens tradicionais, como a explicação de conceitos e a memorização de regras, permanecem presentes em proporção semelhante à de práticas que conectam os conteúdos à vida cotidiana, aos conhecimentos prévios dos estudantes e à resolução de problemas (Brasil, 2026).



Alunas da Escola Municipal Maria Isabel da Silveira, em Lençóis (BA).
FOTO: LETÍCIA VIEIRA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

Vieses inconscientes e a profecia autorrealizadora

A dimensão dos vieses inconscientes é ainda mais delicada. Como discutido na seção 2.4 do Capítulo 2, vieses inconscientes são atitudes, associações e estereótipos que operam automaticamente, sem consciência explícita das pessoas que os manifestam, e que influenciam decisões cotidianas. No contexto escolar, esses vieses podem operar mesmo em professores explicitamente comprometidos com valores de igualdade e justiça, comunicando, sem perceber, expectativas mais baixas a determinados estudantes.

A pesquisa de Vieira (2018), realizada na Universidade Federal do Rio de Janeiro, documenta o funcionamento desse mecanismo no contexto brasileiro. Analisando dados do Saeb com foco na similaridade racial entre professores e alunos, o autor demonstra que a presença de professores negros impacta positivamente o desempenho de estudantes negros, evidência empírica que sinaliza a operação de vieses raciais no cotidiano da escola brasileira. Trabalhando em direção complementar, Lavy e Sand (2015) demonstram, para o contexto israelense, que vieses inconscientes de professores em relação ao gênero têm efeitos de longo prazo sobre escolhas profissionais dos estudantes, inclusive quando o desempenho objetivo dos estudantes é equivalente. Os dois estudos, articulados, sinalizam que os vieses docentes podem ser uma dimensão empírica documentada da desigualdade educacional brasileira.

O enfrentamento dos vieses inconscientes exige formação específica. Não basta convocar os professores a serem "não

preconceituosos"; é preciso oferecer instrumentos operacionais para identificar os mecanismos pelos quais os vieses operam e para interromper ativamente esses mecanismos no cotidiano. Isso envolve as práticas concretas detalhadas na seção 3.6, das rubricas explícitas de avaliação à revisão colaborativa entre pares, somadas à formação sobre viés implícito e sobre suas consequências educacionais. Essas práticas dialogam com o marco conceitual do MKT e devem integrar tanto a formação inicial quanto a continuada.

Uma última nota: a coragem de discutir a própria prática

A discussão sobre crenças, expectativas e vieses no trabalho docente exige, por fim, uma nota sobre a cultura profissional necessária para que esse enfrentamento seja possível. Reconhecer os próprios vieses é operação difícil, pois envolve confrontar aspectos da própria trajetória que podem ser incômodos, revisar práticas que se acreditavam justas, aceitar que valores explícitos podem não corresponder às ações concretas. Essa operação não acontece de modo espontâneo; exige contexto profissional que a torne possível, sem transformá-la em constrangimento moralizante.

A construção desse contexto passa pela formação continuada estruturada em torno da colaboração entre pares, como no modelo do Lesson Study, que é uma referência internacional relevante nesse sentido. Passa também pelo reconhecimento institucional do valor dessa reflexão, não como uma sanção pelo que se faz "errado", mas como um componente central da profissionalização docente. E passa, finalmente, pelo apoio de gestores escolares e de secretarias de educação, que precisam criar as condições materiais e simbólicas para que os professores brasileiros possam desenvolver esse trabalho de revisão crítica de suas próprias práticas. Como sinaliza a pesquisa Percepções, 96% dos gestores brasileiros acreditam que todos os estudantes podem aprender matemática; essa crença, quando institucionalmente sustentada, oferece base relevante para a construção da cultura profissional que a agenda deste dossiê demanda.

Fechamento: um panorama para a ação

Este capítulo documenta o cenário do trabalho docente em matemática no Brasil contemporâneo. O panorama é preocupante: déficit estrutural de professores, formação inicial insuficiente em muitos cursos, formação continuada dispersa, remuneração ainda não competitiva, condições materiais desiguais entre redes, agenda de equidade em construção, crenças e vieses que

precisam ser enfrentados. Mas este também é um panorama para a ação: em cada uma dessas dimensões, há experiências brasileiras e internacionais que apontam caminhos possíveis, marcos conceituais consolidados que orientam decisões, produção acadêmica que oferece base para novas políticas.

Os próximos capítulos do dossiê aprofundam algumas dessas dimensões. O Capítulo 4 examinará os contextos onde se aprende matemática, em articulação direta com a discussão sobre formação docente aqui desenvolvida. O Capítulo 5 percorrerá a trajetória escolar brasileira, a Educação Infantil, Anos Iniciais, Anos Finais, Ensino Médio, com a EJA como modalidade transversal, aprofundando o que este capítulo apenas sinalizou sobre as especificidades da formação docente para cada etapa. O Capítulo 8 traduzirá as discussões em recomendações concretas para cada destinatário do dossiê, universidades formadoras, redes escolares, gestores públicos, órgãos de regulação e sociedade civil organizada. Sem articulação consistente dessas dimensões, a agenda da matemática como direito, defendida pelo Capítulo 1 e diagnosticada no Capítulo 2, dificilmente se realizará.

Referências bibliográficas

ALVES-BRITO, Alan; SILVA, Alexandre da; GIRALDO, Victor. Educação matemática e relações étnico-raciais no Brasil: um levantamento da produção acadêmica. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 26, e260074, 2021.

BALL, Deborah L.; THAMES, Mark H.; PHELPS, Geoffrey. Content knowledge for teaching: what makes it special? Journal of Teacher Education, [S. l.], v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BAUMERT, Jürgen et al. Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. American Educational Research Journal, [S. l.], v. 47, n. 1, p. 133-180, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira". Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jan. 2003.

BRASIL. Lei nº 11.738, de 16 de julho de 2008. Regulamenta a alínea "e" do inciso III do caput do art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o piso salarial profissional nacional para os profissionais do magistério público da educação básica. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 17 jul. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Contexto: Programa Mais Professores. Brasília: MEC, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/mais-professores/contexto. Acesso em: 10 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Escuta Nacional de Professores e Professoras que Ensinam Matemática: relatório nacional. Brasília: MEC, 2026.

CARMO, João dos Santos et al. Ansiedade, microagressões e procrastinação como manifestação de aversão à matemática. In: LAUTENSCHLAGER, Etienne; SILVA, Jammerson Yuri da; PEREIRA, Verônica Medeiros (org.). Neurociência e educação matemática em diálogo para as múltiplas aprendizagens e a divulgação científica no Seridó/RN. Campinas: Cognoscere, 2024. p. 37-62.

CARNEIRO, Sueli. A construção do outro como não-ser como fundamento do ser. 2005. Tese (Doutorado em Educação): Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

CARRILLO-YÁÑEZ, José et al. The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. Research in Mathematics Education, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 236-253, 2018.

CASAES DE BRITO, R.; NERY LEAL, C. Relações étnico-raciais na formação continuada de professores: o que

dizem as dissertações e teses defendidas no Brasil no período 2014 a 2024? Devir Educação, v. 10, n. 1, e-1069, 2026.
CUNHA JUNIOR, Henrique. Ntu: introdução ao pensamento filosófico Bantu. Educação em Revista, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 249-273, 2010.
CURI, Edda. Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. Tese (Doutorado em Educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.
CURI, Edda; PIRES, Célia M. C. Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 151-189, 2008.
DESIMONE, Laura M. Improving impact studies of teachers' professional development: toward better conceptualizations and measures. Educational Researcher, [S. l.], v. 38, n. 3, p. 181-199, 2009.
ESCOLA FUNDAÇÃO ITAÚ. Matemática Antirracista: curso de formação continuada para professores dos anos finais do ensino fundamental. São Paulo: Escola Fundação Itaú, 2025. Curso autoformativo, 10 h. Disponível em: https://www.fundacaoitau.org.br/escola. Acesso em: 14 jul. 2026.
ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição (org.). Estudos de Gênero e Sexualidades em Educação Matemática: tensionamentos e possibilidades. Brasília: SBEM Nacional, 2022.
FERNANDEZ, Clea. Learning from Japanese approaches to professional development: the case of lesson study. Journal of Teacher Education, [S. l.], v. 53, n. 5, p. 393-405, 2002.
FIORENTINI, Dario. Em busca de novas relações entre pesquisa e prática de formação e de ensino de matemática. In: FIORENTINI, Dario (org.). Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 07-16.
LAUTENSCHLAGER, Etienne; GONÇALVES, Francisco Djnnathan da Silva. Contribuições da neurociência cognitiva para o desenvolvimento do conhecimento especializado do professor que ensina matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 15., 2025, Manaus. Anais [...]. Manaus: SBEM, 2025.
FUNDAÇÃO ITAÚ. Manifesto pela Matemática. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.
GARET, Michael S. et al. What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. American Educational Research Journal, [S. l.], v. 38, n. 4, p. 915-945, 2001.
GOMES, Nilma Lino. O movimento negro educador: saberes construídos nas

lutas por emancipação. Petrópolis: Vozes, 2017.
INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo Escolar da Educação Básica: perfil docente. Brasília: Inep, 2023a.
INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Estudo sobre a formação de professores no Brasil: demanda e oferta de licenciados. Brasília: Inep, 2023b.
INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Prova Nacional Docente e Enade das Licenciaturas 2025: resultados. Brasília: Inep/MEC, 2026.
LAUTENSCHLAGER, Etienne; SILVA, Jammerson Yuri da; PEREIRA, Verônica Medeiros (org.). Neurociência e educação matemática em diálogo para as múltiplas aprendizagens e a divulgação científica no Seridó/RN. Campinas: Cognoscere, 2024.
LAVY, Victor; SAND, Edith. On the origins of gender human capital gaps: short and long term consequences of teachers' stereotypical biases. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2015. (NBER Working Paper, n. 20909).
LEITE TAVEIRA, Flavio Augusto; PERALTA, Deise Aparecida. Contributos filosóficos de Nancy Fraser para estudos e pesquisas em Educação Matemática: feminismo, justiça e capitalismo. Revista de Educação Matemática (REMat), São Paulo, v. 20, e023080, 2023.
LEWIS, Catherine; PERRY, Rebecca; MURATA, Aki. How should research contribute to instructional improvement? The case of lesson study. Educational Researcher, [S. l.], v. 35, n. 3, p. 3-14, 2006.
LIMA, Daniel de Oliveira et al. Valores civilizatórios afro-brasileiros e educação matemática: elementos para uma agenda antirracista. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 47., 2025, Belo Horizonte. Anais [...]. Rio de Janeiro: Anped, 2025.
LOPES, Pedro. The short- and long-run impacts of Black teachers: evidence from Brazil. Working paper. São Paulo: São Paulo School of Economics, FGV, 2025.
LOUGHRAN, John; BERRY, Amanda; MULHALL, Pamela. Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge. 2. ed. Rotterdam: Sense Publishers, 2012.
MARTINOT, Pauline et al. Rapid emergence of a maths gender gap in first grade. Nature, [S. l.], v. 643, n. 8073, p. 1020-1029, 2025. DOI: 10.1038/s41586-025-09126-4.
MOVIMENTO PROFISSÃO DOCENTE; CEAPEA. Formação do conhecimento pedagógico do conteúdo matemático na licenciatura: princípios e propostas. Organização de Bárbara Barbosa Born. São Paulo: Movimento Profissão Docente, 2025.
MUNANGA, Kabengele (org.). Superando o racismo na escola. 2. ed. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação

Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.
MUNTER, Charles; KINDER, Cassandra; BARRON, Victoria; MYGA, Spyridoula; NIEDZWIECKI, Amanda. Equity across the mathematics boundary: conceptions among school district personnel. 2024.
NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Tendências em Educação Matemática).
OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ; EQUIDADE.INFO. Percepções sobre a matemática em estudantes, professores e gestores escolares no Brasil. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.
RIBEIRO, Djamila. Pequeno manual antirracista. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth in teaching. Educational Researcher, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.
SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. Harvard Educational Review, Cambridge, MA, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.
STIGLER, James W.; HIEBERT, James. The teaching gap: best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom. New York: Free Press, 1999.
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2025. São Paulo: Todos pela Educação: Editora Moderna, 2025.
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026. São Paulo: Todos Pela Educação, 2026. Disponível em: https://anuario.todospelaeducacao.org.br/2026/.
UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL. A matemática na formação inicial de professores do Brasil e em alguns países: análise das matrizes curriculares dos cursos de licenciatura em Matemática. Sumário executivo. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul; Fundação Itaú, 2026a.
UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL. A matemática na formação inicial de professores do Brasil e em alguns países: análise das matrizes curriculares dos cursos de licenciatura em Pedagogia. Sumário executivo. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul; Fundação Itaú, 2026b.
VALERO, Paola. Justiça social e educação matemática: uma exploração da política cultural da Educação Matemática em um tempo de fragilidade dos ideais de justiça, igualdade, equidade e democracia. RIPEM, Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, v. 8, n. 3, p. 40-56, 2018.
VIEIRA, André. Expectativas dos professores e mismatch racial na escola pública brasileira. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 48, n. 168, p. 412-445, 2018.
VITHAL, Renuka; BRODIE, Karin; SUBBAYE, Reshma. Equity in mathematics education. ZDM: Mathematics Education, v. 56, n. 1, p. 153-164, 2024.

capítulo 4

Os contextos onde se aprende matemática



PERGUNTA NORTEADORA

Em que contextos (escola, currículo, linguagens, esporte, tecnologia, território e família) se aprende matemática no Brasil, e como esses contextos podem deixar de ser barreiras e se tornar aliados da aprendizagem?

Os Capítulos 2 e 3 do dossiê examinaram, respectivamente, os sujeitos da aprendizagem matemática brasileira (os estudantes) e os sujeitos do ensino (os professores). Este capítulo desloca o foco para uma dimensão que atravessa ambos: os contextos em que o aprendizado efetivamente acontece. A tese central deste capítulo é a de que a aprendizagem matemática não é um fenômeno abstrato, que ocorre em espaços neutros. Realiza-se em contextos específicos, com marcas culturais, sociais e institucionais concretas. Frequentemente reduzidos a um mero pano de fundo do trabalho pedagógico, esses contextos devem ser reconhecidos como dimensão estruturante do próprio ato de aprender.

O capítulo está organizado em quatro seções articuladas. A primeira (4.1) trata da escola como contexto central da aprendizagem matemática brasileira, com atenção à infraestrutura, ao ambiente escolar e ao pertencimento. A segunda (4.2) examina o currículo como contexto normativo, com foco na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Matemática e no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). A terceira (4.3) examina os contextos de mobilização: as quatro linguagens

artísticas (artes visuais, música, teatro, literatura), os esportes, a tecnologia, o raciocínio computacional e o território com sua tradição etnomatemática. A quarta (4.4) fecha o capítulo com a discussão sobre a família como contexto de aprendizagem matemática, uma dimensão frequentemente subestimada nas discussões brasileiras.

4.1 A escola como contexto central

A escola brasileira é o contexto central da aprendizagem matemática. É onde as crianças brasileiras encontram, sistematicamente, o conhecimento matemático organizado; é onde a mediação pedagógica se estrutura; e onde as relações interpessoais que atravessam a aprendizagem se estabelecem. Reconhecer a importância da escola como contexto não é afirmar sua exclusividade, mas reconhecer que a qualidade das escolas brasileiras é variável decisiva para a qualidade da educação matemática brasileira.

Infraestrutura escolar: condições materiais para o aprender

A discussão sobre a escola como contexto principal começa pelas condições materiais em que a aprendizagem se realiza. Os dados do Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026 revelam um quadro preocupante sobre a infraestrutura das escolas públicas brasileiras: apenas 44,8% das salas de aula contam com algum tipo de climatização (ar-condicionado, aquecedor ou climatizador). As diferenças regionais são expressivas: Sudeste (26,9%) apresenta a menor taxa; Centro-Oeste (69,7%), a maior. Entre os estados, Minas Gerais aparece com o menor percentual (14%); Rondônia, com o maior (91,2%). Em relação à conectividade digital, o percentual de escolas públicas com parâmetros adequados para uso pedagógico e administrativo passou de 45,4%, em dezembro de 2023, para 78,7%, em julho de 2026; ainda assim, 1,9% não possuem conexão à internet ou energia elétrica adequada (Todos Pela Educação, 2026).

Esses dados não descrevem apenas problemas de infraestrutura. Descrevem, mais fundamentalmente, o contexto material em que a aprendizagem matemática brasileira acontece cotidianamente. Ensinar geometria em uma sala sem espaço para movimentação, trabalhar com dados estatísticos sem acesso confiável à internet e propor investigações matemáticas em ambientes com temperaturas incompatíveis com concentração cognitiva são todos exemplos concretos de como as condições materiais afetam diretamente as possibilidades pedagógicas. Reconhecer o direito à matemática, como argumentado no Capítulo 1 do dossiê, inclui necessariamente reconhecer o direito às condições materiais que tornam esse aprendizado possível.

DADOS-CHAVE: INFRAESTRUTURA ESCOLAR (Todos Pela Educação, 2026)

Salas com climatização (escolas públicas): apenas 44,8% no Brasil (2025)

Estados extremos: Minas Gerais 14% × Rondônia 91,2%

Conectividade adequada para uso pedagógico e administrativo: 78,7% das escolas públicas (jul. 2026)

Escolas sem conexão ou sem energia adequada: 1,9% das escolas públicas brasileiras

Fator Amazônico: desafio devido aos custos logísticos e operacionais adicionais impostos à região Norte, com escolas em situação estrutural mais crítica

A escola como ambiente de pertencimento

A infraestrutura material da escola é uma dimensão indispensável, mas não suficiente. A escola opera também como ambiente relacional e como espaço de pertencimento (ou de exclusão) subjetivo dos estudantes brasileiros. Como já discutido nos Capítulos 2 e 3 do dossiê, o sentimento de pertencimento à escola é variável decisiva para a aprendizagem, particularmente em matemática. A pesquisa Percepções sobre a Matemática (Observatório Fundação Itaú; Equidade.Info, 2025) e a Semana da Escuta das Adolescências nas Escolas, realizada pelo Ministério da Educação em 2024, com relatório publicado em 2025 (Brasil, 2025b), documentam o sentimento de pertencimento dos estudantes e sua erosão ao longo das etapas de escolarização. A associação entre esse pertencimento e um melhor desempenho em Matemática é evidenciada pelos dados do TIMSS

(Trends in International Mathematics and Science Study). Em sua primeira aplicação no Brasil (2023), estudantes com elevado grau de identificação com o ambiente escolar apresentaram proficiência acima da média nacional: 419 frente a 400 pontos no 4º ano e 385 ante 378 no 8º ano (Inep, 2024b), dado que dialoga com a literatura internacional sobre o tema (OCDE, 2023a).

A construção da escola como ambiente de pertencimento envolve dimensões concretas. Em primeiro lugar, o reconhecimento explícito da diversidade dos estudantes, com suas trajetórias culturais, seus saberes, suas experiências; em segundo lugar, o acolhimento de erros produtivos como parte legítima do processo de aprendizagem, especialmente em matemática, componente historicamente marcado por avaliações que operam como filtro (Sells, 1980; Stinson, 2004); e em terceiro lugar, uma cultura escolar de colaboração entre pares, em vez de competição individual. Essas três dimensões não são exclusivas da matemática, mas ganham densidade específica quando pensadas no contexto do ensino matemático, cujo peso histórico como filtro de exclusão exige transformações institucionais explícitas para se reconstruir como espaço acolhedor.

A escola como território de disputa curricular

A escola brasileira é, ainda, um contexto de disputa permanente sobre o que se ensina, como se ensina e para quê se ensina matemática. Essa disputa se manifesta em decisões cotidianas sobre quais conteúdos priorizar diante de tempos escassos, quais materiais didáticos utilizar, quais avaliações aplicar ou quais estratégias pedagógicas mobilizar. E se manifesta, mais amplamente, em decisões institucionais, como o projeto pedagógico da escola, regime de trabalho dos professores, articulação com famílias e comunidade e integração com outros contextos formativos. Reconhecer a escola como território de disputa é reconhecer que o que ali acontece não é resultado mecânico de determinações externas, mas produto de decisões coletivas que podem ser diferentes.

Essa formulação dialoga com a tradição brasileira de estudos sobre currículo, sistematizada por autoras como Alice Casimiro Lopes e Elizabeth Macedo, tradição que reconhece o currículo como campo de disputa política e cultural, não como aplicação técnica de conteúdos previamente definidos (Lopes; Macedo, 2011). Nessa mesma direção, Arroyo (2011) concebe o currículo como território em disputa, um espaço em que se disputam não apenas os conhecimentos a ensinar e aprender, mas os sujeitos, as culturas e as identidades que a escola reconhece. Para a Matemática, essa perspectiva tem implicações concretas: o cur-

rículo escolar de matemática não é simples decorrência da matemática acadêmica, mas uma construção histórica que reflete escolhas sobre o que se considera valioso ensinar e para quem.

No caso brasileiro, essa pergunta tem uma dimensão étnico-racial incontornável. Os resultados de Matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2022 revelam que estudantes negros tiveram desempenho, em média, 30 pontos inferior ao de estudantes brancos (Barbosa et al., 2023), expressão de um ensino historicamente menos efetivo nos territórios de maioria negra. Esse fenômeno é descrito por Cunha Junior (2016) como um dos vetores de exclusão da população negra dos mercados de trabalho ligados à tecnologia. A disputa curricular, portanto, não é abstrata: define quais estudantes têm acesso efetivo ao conhecimento matemático e quais permanecem à margem dele. Reconhecer isso abre espaço para a pergunta central que atravessa este capítulo: quais contextos, dentro e fora da escola, sustentam melhor a aprendizagem matemática de todos os brasileiros?

4.2 O currículo como contexto normativo: BNCC e materiais didáticos

O currículo é o contexto normativo em que a aprendizagem matemática se organiza formalmente. Mais do que um cenário de fundo, ele é uma representação do conhecimento matemático na educação básica, que idealmente respeita o modo como esse conhecimento se constrói na cognição de quem aprende. Ou seja, ele indica o que se deseja ensinar e o que se espera que os estudantes aprendam em cada etapa. A principal referência para esse currículo é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada pelo Ministério da Educação em 2017 para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental e em 2018 para o Ensino Médio. A BNCC não é o currículo em si, mas o documento normativo que define as competências, os objetos de conhecimento e as habilidades esperadas em cada etapa da educação

básica, uma referência a partir da qual escolas e redes de ensino elaboram seus currículos. Esta seção examina como o currículo se apresenta como contexto da aprendizagem matemática, com atenção específica à BNCC e ao Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD).

A BNCC de matemática: as cinco unidades temáticas

A BNCC organiza a matemática do Ensino Fundamental em cinco unidades temáticas articuladas: (1) Números; (2) Álgebra; (3) Geometria; (4) Grandezas e Medidas; e (5) Probabilidade e Estatística (Brasil, 2018). Duas dessas unidades, Álgebra e Probabilidade e Estatística, foram introduzidas nos Anos Iniciais, marcando uma ruptura significativa em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais anteriores, nos quais essas unidades apareciam apenas nos Anos Finais. A mudança não representa "adiantamento" de conteúdos, mas construção progressiva, desde o início da escolarização, de duas formas de raciocínio matemático: o pensamento algébrico e o pensamento estatístico.

A introdução dessas duas unidades nos Anos Iniciais dialoga com pesquisas contemporâneas em Educação Matemática que demonstram: primeiro, a possibilidade de construção do raciocínio algébrico a partir das operações aritméticas dos primeiros anos escolares, por meio do trabalho pedagógico com as relações de igualdade e equivalência (Carraher et al., 2006; Brasil, 2018); segundo, a importância do letramento estatístico em uma sociedade crescentemente atravessada por dados, algoritmos e projeções (Gal, 2002; Lopes, 2008). Essa abordagem, se bem implementada, oferece base robusta para a aprendizagem matemática ao longo de toda a trajetória escolar e, em particular, pode contribuir para reduzir o gargalo do 9º ano brasileiro (discutido no Capítulo 2 do dossiê), marcado por dificuldades expressivas de aprendizagem matemática (Todos pela Educação, 2025).

A BNCC e o letramento matemático

Uma dimensão importante da BNCC de matemática é a ênfase no letramento matemático como agenda organizadora do componente. Inspirado pela matriz do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA), como o próprio documento reconhece, o conceito de letramento matemático se refere à capacidade dos estudantes de mobilizar conhecimentos matemáticos em situações reais, em contextos diversos, com finalidade de compreender e atuar no mundo. Trata-se de deslocamento importante em relação ao modelo tradicional do ensino de matemática brasileiro, historicamente centrado na aplicação mecânica de algoritmos e na resolução de exercícios descontextualizados.

Essa ênfase da BNCC dialoga diretamente com a tradição brasileira da Educação Matemática Crítica e com a formulação de Ole Skovsmose sobre matemacia — compreendida como a capacidade de mobilizar a matemática para uma leitura crítica do mundo. Como discutido no Capítulo 1 do dossiê, essa formulação tem força específica para o contexto contemporâneo, em que decisões cotidianas cada vez mais importantes são tomadas por sistemas matematicamente modelados. A BNCC, ao incorporar o letramento matemático como agenda organizadora, oferece base institucional relevante para essa perspectiva, embora sua implementação efetiva nas redes brasileiras ainda dependa do investimento consistente em formação docente e materiais didáticos adequados.

A BNCC como campo de disputa: limitações e possibilidades

A BNCC de matemática não é documento consensual, nem deve ser tratada como tal. Pires (2000), em sua importante obra sobre currículos de matemática, argumenta pela superação do modelo linear tradicional em favor de organizações curriculares em rede, proposta que dialoga com aspectos da BNCC, mas que não é integralmente contemplada. Estudos posteriores sistematizam contribuições e limites do documento normativo brasileiro (Pinto, 2017; Passos; Nacarato, 2018). Entre os limites frequentemente apontados estão: o risco de fragmentação das habilidades em listagem tecnicista; a ausência de tratamento explícito das questões de gênero, sexualidade e diversidade cultural; e a pressão que a estrutura de habilidades por ano escolar pode exercer sobre professores em contextos de alta desigualdade de aprendizagem.

Reconhecer essas limitações não significa recusar a BNCC. Pelo contrário, significa reconhecer que sua implementação exige mediação pedagógica cuidadosa, formação continuada consistente dos professores e articulação com projetos pedagógicos escolares que dialoguem com os contextos específicos de cada rede. Como sinalizado por Passos e Nacarato (2018), o risco maior não está no documento em si, mas em uma leitura tecnicista que reduza as habilidades a itens de checklist, desarticulando as unidades temáticas e esvaziando o sentido pedagógico do trabalho matemático. A superação desse risco depende de uma agenda que articule formação docente e materiais didáticos que a BNCC, sozinha, não oferece.

Materiais didáticos: o PNLD e a formação do professor-leitor crítico

Os materiais didáticos ocupam papel central no cotidiano do ensino brasileiro de matemática. O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), coordenado pelo MEC, é o principal instrumento de distribuição gratuita de materiais didáticos nas escolas públicas brasileiras. Nos últimos ciclos, o PNLD tem incorporado exigências específicas em relação à qualidade dos materiais de matemática, desde a sua articulação com a BNCC até critérios de diversidade étnico-racial, de gênero e territorial (Brasil, 2025a). Trata-se de política pública de escala considerável, com impacto direto sobre milhões de estudantes brasileiros.

A relação dos professores brasileiros de matemática com os materiais didáticos, porém, tem características específicas. Nacarato, Mengali e Passos (2009), em obra já mobilizada no Capítulo 3 do dossiê, argumentam pela necessidade de os professores atuarem como consumidores críticos e conhecedores dos documentos oficiais curriculares e, em especial, do livro didático, não como reprodutores passivos de conteúdos pré-definidos. Essa formulação é decisiva: o material didático, por bem elaborado que seja, não substitui o trabalho pedagógico do professor. Precisa ser mediado, contextualizado, complementado ou mesmo criticado, dependendo das situações concretas de sala de aula. A formação de professores para essa leitura crítica dos materiais didáticos é agenda pendente da formação inicial e continuada brasileira. Nos editais recentes do PNLD, a avaliação pedagógica das obras de matemática mantém como exigências a consonância com a LDB e a BNCC e o respeito à pluralidade de ideias e à diversidade étnico-cultural, critérios que podem operar de forma eliminatória (Brasil, 2025a). O número de obras de matemática aprovadas em cada ciclo pode ser consultado no Guia Digital do PNLD correspondente.

4.3 Contextos de mobilização: linguagens, esporte, tecnologia, território

A escola e o currículo, examinados nas seções anteriores, oferecem contexto primário e central para a aprendizagem matemática, mas não esgotam os contextos em que essa aprendizagem se realiza. Esta seção examina quatro conjuntos de contextos de mobilização em que a matemática se articula produtivamente com outras dimensões da formação humana: as quatro linguagens artísticas curriculares brasileiras (artes visuais, música, teatro e literatura), os esportes, a tecnologia e o raciocínio computacional, e o território com sua tradição etnomatemática. Cada um desses contextos, quando bem articulado ao ensino de matemática, oferece caminhos pedagógicos relevantes, e evidências empíricas de impacto positivo sobre a aprendizagem.

Música e matemática: o Programa Guri e sua evidência empírica

A articulação entre música e matemática tem, no Brasil, um caso empírico particularmente robusto: o Programa Guri. Iniciativa do Governo do Estado de São Paulo, gerida pela Santa Marcelina Cultura, o Programa Guri completou 30 anos em 2025, tendo atendido, ao longo de sua trajetória, mais de um milhão de crianças, adolescentes e jovens, majoritariamente em situação de vulnerabilidade social. O estudo sobre a importância da Arte e da Cultura para o Desenvolvimento Integral — conduzido pelo Observatório Fundação Itaú em parceria com a Secretaria da Cultura, Economia e Indústria Criativas do Estado de São Paulo, a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, a Santa Marcelina Cultura e a Oppen Social — documentou melhora de 13% no desempenho em matemática entre alunos da rede municipal participantes do programa (Fundação Itaú, 2025a).

O estudo também documenta outros efeitos formativos relevantes: melhora na imaginação criativa dos estudantes (11%), em habilidades científicas (16% entre as meninas), no controle emocional (16% entre os meninos) e no autoconceito em ma-

temática (15,5% no geral). Esses dados não são acidentes: dialogam com literatura internacional que documenta correlações entre educação musical e desenvolvimento de habilidades matemáticas, em particular no que se refere ao processamento de padrões, à percepção temporal e à organização espacial. Para o argumento do dossiê, o dado brasileiro do Guri oferece evidência empírica particularmente potente, uma vez que se refere a estudantes em situação de vulnerabilidade, precisamente o público para o qual as agendas de equidade em matemática devem se dirigir.

Essa articulação encontra respaldo, ainda que com ressalvas, na literatura internacional. A meta-análise de Akin (2023), que reúne 245 estudos e quase 78 mil participantes, identificou efeito positivo pequeno a moderado das intervenções musicais sobre o desempenho em matemática, com efeito especialmente elevado quando música e matemática são ensinadas de forma integrada, e não como exposições paralelas. Resultados na mesma direção já haviam sido reportados por Vaughn (2000), que encontrou suporte modesto para a relação. É preciso registrar, contudo, a contraevidência: a meta-análise multinível de Sala e Gobet (2020) conclui que, uma vez controlada a qualidade metodológica dos estudos, o efeito do treino musical sobre habilidades acadêmicas aproxima-se de zero. O peso conjunto dessa literatura sugere que o avanço acadêmico não decorre da mera prática musical em si, mas da integração pedagógica intencional entre os dois campos, uma leitura que desloca o argumento: o ganho matemático não vem da exposição à música em si, mas do desenho pedagógico que articula as duas áreas, como no caso do Guri.

DADOS-CHAVE: PROGRAMA GURI (Fundação Itaú, 2025a)

Melhora no desempenho em matemática: 13% entre alunos da rede municipal participantes

Melhora em criatividade: 12%

Habilidades científicas (meninas): 16%

Controle emocional (meninos): 16%

Autopercepção de melhoria em matemática: 16% no geral

Trajetória: 30 anos (2025); mais de 1 milhão de crianças, adolescentes e jovens

Artes visuais, teatro e literatura: outras articulações

As articulações entre matemática e as demais linguagens artísticas — artes visuais, teatro e literatura — contam com uma literatura menos desenvolvida no contexto brasileiro do que a articulação matemática-música, mas oferecem também caminhos pedagógicos igualmente relevantes que precisam ser reconhecidos institucionalmente. As artes visuais dialogam com a matemática em dimensões concretas: geometria e proporção, simetria e transformações, perspectiva e representação espacial. A tradição das artes visuais afro-brasileiras e indígenas oferece, particularmente, ricos exemplos de saberes matemáticos incorporados em práticas artísticas, como os padrões geométricos das cerâmicas indígenas até as proporções das esculturas afro-brasileiras (Gerdes, 1992).

O teatro dialoga com a matemática em dimensões distintas: a compreensão de temporalidades e sequências, a organização espacial da cena, a relação entre parte e todo na estrutura dramatúrgica (Duatepe-Paksu; Ubuz, 2009). A literatura, por sua vez, oferece campo particularmente promissor de articulação: a compreensão leitora e a compreensão matemática são cognitivamente interconectadas, como documenta a literatura em ciências da aprendizagem (Sury; Pilchin, 2025). Programas que articulam sistematicamente literatura infantil e matemática, apresentando situações-problema em contextos narrativos, mobilizando obras literárias para introduzir conceitos matemáticos, têm demonstrado impacto positivo sobre a aprendizagem, particularmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Nacarato; Mengali; Passos, 2009).

Esportes e matemática: os efeitos formativos do movimento

A articulação entre esportes e matemática é uma dimensão frequentemente subestimada nas discussões pedagógicas brasileiras. Trata-se, porém, de um contexto de mobilização com potencial formativo relevante, tanto no que se refere à aprendizagem cognitiva quanto ao desenvolvimento de dimensões socioemocionais fundamentais para a educação matemática. A prática esportiva mobiliza, cotidianamente, conteúdos matemáticos concretos, como as medidas de tempo, distância e espaço; contagem de pontos; leitura de tabelas de classificação; probabilidades e estatísticas de desempenho. Mais fundamentalmente, mobiliza modos de pensar matemáticos: estratégia, planejamento, análise de padrões ou tomada de decisão sob incerteza. A pesquisa empírica revisada por pares confirma esse vínculo, ainda que de forma modesta e condicional: uma revi-

são sistemática de 29 estudos, reunindo 11.264 participantes, identificou efeitos positivos de intervenções de atividade física sobre o desempenho matemático em 45% dos estudos e efeitos neutros na maioria restante (Sneck et al., 2019). Ensaios controlados randomizados que integram o movimento às aulas de matemática registram ganhos mensuráveis de aprendizagem (Have et al., 2018), e há indícios de que as habilidades motoras fundamentais e a capacidade espacial medeiam essa relação (Scott; Jay; Spray, 2024).

Programas socioculturais brasileiros que articulam esporte e educação, como diversos programas desenvolvidos por fundações e organizações da sociedade civil, têm demonstrado efeitos formativos relevantes sobre estudantes em situação de vulnerabilidade social. Esses efeitos incluem não apenas melhoria em indicadores de aprendizagem escolar, mas a construção de disciplinas específicas, ampliação da autopercepção positiva sobre a própria capacidade de aprender e o fortalecimento de vínculos com a instituição escolar. Para a aprendizagem matemática, essa articulação abre caminhos concretos: a matemática mobilizada em contextos esportivos ganha densidade pragmática e afetiva que dificilmente se constrói em situações puramente escolares.

Tecnologia e raciocínio computacional: um horizonte contemporâneo

A articulação entre matemática e tecnologia é dimensão incontornável do debate contemporâneo sobre educação matemática. A própria BNCC reconhece explicitamente essa articulação, ao incorporar habilidades relacionadas à tecnologia, robótica e programação no currículo de matemática (Brasil, 2018). O conceito operacional de raciocínio computacional, formulado por Jeannette Wing (2006), oferece marco conceitual para essa articulação: refere-se ao conjunto de processos cognitivos envolvidos na formulação de problemas e na construção de soluções algorítmicas, incluindo operações como decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e construção de algoritmos.

Essas operações têm relação íntima com o pensamento matemático, e programas escolares de raciocínio computacional desenvolvidos no Brasil contemporâneo têm encontrado nos professores de matemática parceiros pedagógicos privilegiados. O programa Raciocínio Computacional em Prática, desenvolvido por Ecivaldo Matos e sua equipe na Universidade Federal da Bahia, em parceria com o Itaú Social (Matos, 2022), é referência brasileira consolidada dessa articulação. Implementado ini-

cialmente nos Anos Finais do Ensino Fundamental, o programa demonstra que o raciocínio computacional não é competência exclusiva de cursos técnicos de programação, mas pode (e deve) ser desenvolvido como dimensão formativa transversal, articulada ao ensino de matemática.

A presença dessa agenda tem se ampliado nos últimos anos. Em particular, a articulação do raciocínio computacional com a Educação Infantil e os Anos Iniciais abre um horizonte pedagógico promissor, cuja implementação vem sendo realizada em redes brasileiras, com apoio de fundações e do MEC. Trabalhar raciocínio computacional desde os primeiros anos escolares, com metodologias adequadas à faixa etária — que não dependem necessariamente de dispositivos digitais —, oferece base para o desenvolvimento simultâneo do pensamento matemático e das competências digitais que os estudantes brasileiros precisarão mobilizar ao longo da vida. Essa dimensão dialoga diretamente com a discussão sobre inclusão digital e numeramento adulto examinada no Capítulo 2 do dossiê.

Tecnologia como acesso ampliado à matemática

Além do raciocínio computacional propriamente dito, a tecnologia oferece um contexto de acesso ampliado à matemática desde que as condições institucionais estejam asseguradas. Recursos digitais permitem visualizações interativas de conceitos matemáticos e acesso a dados reais que ampliam o repertório de situações-problema disponíveis, simulações que dificilmente seriam possíveis com materiais analógicos. Essa dimensão, se bem articulada, pode contribuir para reduzir desigualdades pedagógicas, desde que a infraestrutura digital das escolas brasileiras seja substantivamente ampliada, como discutido na seção 4.1 deste capítulo.

A agenda de tecnologia e matemática precisa reconhecer, porém, dois cuidados. Primeiro, a tecnologia não substitui o trabalho pedagógico e os melhores recursos digitais só funcionam quando mediados por professores bem formados. Segundo, a introdução de tecnologia sem enfrentamento das desigualdades de acesso pode ampliar, em vez de reduzir, as desigualdades educacionais brasileiras. Estudantes de escolas com boa infraestrutura digital podem beneficiar-se de recursos que não estão disponíveis em escolas com infraestrutura precária, produzindo uma nova camada de desigualdade sobre um sistema que já opera desigualmente.

Território e etnomatemática: os saberes das populações brasileiras

A discussão sobre contextos de mobilização se completa com a articulação entre matemática e território, dimensão sistematicamente examinada, no Brasil, pela tradição da etnomatemática. Como discutido no Capítulo 1 do dossiê, a etnomatemática brasileira, sistematizada por Ubiratan D'Ambrósio e desenvolvida por uma geração de pesquisadores — entre os quais Gelsa Knijnik, Eduardo Sebastiani Ferreira, Henrique Cunha Junior, Maria do Carmo Domite, Maria Cecilia Fantinato —, oferece marco conceitual para o reconhecimento das matemáticas que diferentes culturas produzem em diferentes territórios.

O programa etnomatemático como transição pedagógica

Em obra referência do campo, D'Ambrósio (2001) apresenta o Programa Etnomatemática como enfoque transdisciplinar e transcultural do conhecimento, articulado sobre a dinâmica do encontro entre culturas e desafiando as gaiolas epistemológicas das ciências. Essa formulação tem, para o dossiê, implicações reais. A primeira de reconhecer que a matemática ocidental formal, que organiza os currículos escolares contemporâneos, é apenas uma das matemáticas possíveis e não é a matemática por excelência, mas uma matemática entre outras historicamente construídas em diferentes culturas. Segunda, reconhecer que estudantes brasileiros — em particular estudantes negros, indígenas, ribeirinhos e periféricos — chegam à escola com saberes matemáticos próprios, desenvolvidos em suas práticas familiares, comunitárias e culturais. E terceira, propor mediação pedagógica que estabeleça diálogo entre esses saberes e a matemática escolar formal, em vez de imposição unidirecional que descarta o saber prévio dos estudantes.

Essa mediação pedagógica exige formação docente específica, discutida no Capítulo 3 do dossiê. Exige também materiais didáticos que reconheçam e incorporem os saberes matemáticos das populações brasileiras, uma agenda ainda insuficientemente contemplada pelo PNLD, apesar dos avanços recentes. E exige, mais amplamente, mudança na cultura escolar: reconhecer os saberes matemáticos do próprio território em que a escola se inscreve como pontos de partida legítimos do trabalho pedagógico, e não como obstáculos a serem superados por uma matemática abstrata e descontextualizada.

Territórios específicos: escolas indígenas, quilombolas, do campo e das periferias urbanas

A articulação entre etnomatemática e território ganha densidade específica quando se examinam territórios brasileiros marcados por experiências históricas próprias. As escolas indígenas e quilombolas, garantidas constitucionalmente e reguladas por Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) próprias, operam como contextos em que a articulação com a etnomatemática não é apenas possibilidade pedagógica, mas obrigação institucional. As escolas do campo, articuladas ao movimento da Educação do Campo, mobilizam a etnomatemática em diálogo com as práticas produtivas rurais e com os saberes das comunidades camponesas, como sistematizou Knijnik (2006) em obra referência sobre a articulação entre educação matemática e a luta pela terra no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST).

As periferias urbanas brasileiras, por sua vez, oferecem contexto específico que a literatura em etnomatemática vem examinando com atenção crescente. Os saberes matemáticos presentes nas periferias urbanas, desenvolvidos em diferentes práticas de gestão doméstica, trabalho e manifestações culturais, como o samba, o funk, o hip-hop, a capoeira, o candomblé, constituem repertório rico que dialoga com a matemática escolar formal, quando mediado pedagogicamente. A afroetnomatemática, formulada por Henrique Cunha Junior (2010) e discutida nos Capítulos 1 e 3 do dossiê, oferece marco conceitual específico para essa articulação em contexto afrodiaspórico brasileiro.

Reconhecer institucionalmente esses saberes tem, para o dossiê, implicações concretas. A matemática como direito, defendida no Capítulo 1, inclui necessariamente o direito ao reconhecimento epistêmico, o direito de ver os saberes matemáticos da própria trajetória cultural reconhecidos como legítimos pontos de partida pedagógicos. Sem esse reconhecimento, mesmo os melhores esforços pedagógicos podem operar como negação dos saberes de estudantes historicamente excluídos, reproduzindo, na dimensão epistêmica, as exclusões que atravessam a sociedade brasileira.

4.4
A família como contexto de aprendizagem matemática

O capítulo se encerra com a discussão de um contexto frequentemente subestimado nas discussões pedagógicas do país: a família como espaço de aprendizagem matemática. Trata-se de um ambiente formativo primário que atravessa todos os demais, precedendo a entrada na escola e capaz de dialogar com a agenda escolar e mobilizar saberes matemáticos em situações cotidianas. Reconhecer o papel da família no contexto de aprendizagem matemática não significa transferir a ela responsabilidades que cabem à escola pública, mas sim reconhecer que a articulação escola-família é decisiva para assegurar o direito à matemática de todas as crianças brasileiras.

Envolvimento parental: o que a literatura documenta

A literatura nacional e internacional sobre envolvimento parental em matemática tem crescido substancialmente ao longo das últimas duas décadas. Santos e Zogaib (2024) analisam a relação família-escola-matemática por meio de uma revisão sistemática da literatura brasileira, enfatizando que o envolvimento parental positivo — demonstrado pela leitura conjunta de situações matemáticas cotidianas, pela valorização explícita do aprendizado e pela participação em atividades pedagógicas da escola — está associado a melhores resultados de aprendizagem. Ainda assim, as autoras constatam que as pesquisas nacionais sobre o tema permanecem escassas e que esse vínculo aparece, muitas vezes, restrito a eventos pontuais. Essa associação, entretanto, é atravessada por desigualdades importantes. Famílias com maior escolaridade tendem a apresentar formas de envolvimento parental que mais diretamente sustentam a aprendizagem escolar; famílias com menor escolaridade, mesmo quando profundamente comprometidas com a educação de seus filhos, podem encontrar dificuldades específicas para acompanhar o cotidiano pedagógico da escola.

Essa constatação não pode ser lida como argumento para culpabilizar famílias com menor escolaridade pelo desempenho de seus filhos. Precisa ser lida, ao contrário, como sinalização de que a escola brasileira precisa desenvolver estratégias es-



Atividade com estudantes da rede municipal de São Paulo, promovida pela equipe do Itaú Cultural. FOTO: AGÊNCIA OPHÉLIA/FUNDAÇÃO ITAÚ

pecíficas de articulação com famílias de diferentes trajetórias educacionais, reconhecendo que o envolvimento parental assume formas e possibilidades distintas a depender do contexto socioeconômico. Estratégias como reuniões de pais em horários compatíveis com jornadas de trabalho flexíveis, materiais de comunicação acessíveis e orientações pedagógicas que dialoguem com as práticas familiares reais constituem dimensões da articulação escola-família que precisam ser desenvolvidas institucionalmente.

Há, contudo, uma dimensão afetiva frequentemente negligenciada dessa discussão: o envolvimento parental não é automaticamente positivo. Quando o responsável pelo acompanhamento das tarefas apresenta ansiedade em relação à matemática, essa insegurança pode ser transmitida à criança. Isso pode reduzir o rendimento escolar e elevar a ansiedade do estudante, um efeito específico da matemática, observado sobretudo quando esse acompanhamento é frequente (Maloney et al., 2015). No contexto brasileiro, a revisão sistemática de Meyer, Castilho e Carmo (2023) converge para uma conclusão decisiva à ação pública: o fator parental mais protetor não é o domínio do conteúdo, mas o suporte afetivo, como motivação, encoraja-

mento e segurança. A família, segundo os autores, não precisa dominar os conteúdos matemáticos, mas oferecer a disposição afetiva que reduz a ansiedade, principalmente diante dos conhecimentos mais difíceis. Essa mesma revisão observa que o nível socioeconômico molda o ambiente matemático doméstico: famílias de menor renda tendem a ter menos acesso a determinados recursos e oportunidades de aprendizagem matemática, enquanto famílias com mais recursos e mães com maior escolaridade tendem a dispor de mais oportunidades para oferecer atividades numéricas e espaciais.

Evidências brasileiras recentes ilustram esse vínculo de modo concreto. Em um estudo de caso com estudantes do 3º ano do ensino fundamental em Macaíba (RN), Holanda e Holanda (2026) observaram que, nas avaliações de matemática realizadas com a participação ativa dos pais, os índices de acertos ficaram entre 95% e 100%, ante 20% a 50% nas mesmas atividades sem a presença dos responsáveis. Ainda que se trate de um estudo de caso qualitativo, de alcance localizado, o achado é sugestivo: os autores interpretam o acompanhamento familiar como um fator que reduz a tensão e amplia a autoconfiança dos estudantes, sobretudo em componentes curriculares que geram mais ansiedade (Costa e Souza, 2019). As entrevistas revelaram, porém, que muitos responsáveis desconheciam seu papel no processo avaliativo, limitando a participação ao acompanhamento de notas e à presença em reuniões, o que reforça a necessidade de a escola construir ativamente uma cultura de participação familiar.

Cultura matemática familiar: uma dimensão a construir

Uma dimensão específica da família como contexto de aprendizagem matemática merece registro final. As famílias brasileiras, de todos os níveis socioeconômicos, mobilizam cotidianamente saberes matemáticos: gerenciamento doméstico do orçamento, medidas de ingredientes na cozinha, cálculo do tempo de deslocamentos, jogos e brincadeiras com estrutura matemática ou o uso de tecnologias digitais que envolvem operações matemáticas implícitas. Esses saberes constituem contexto matemático rico, muitas vezes invisível para a escola, e para as próprias famílias, que não os reconhecem como "matemática" por associá-la exclusivamente aos algoritmos formais da escolarização.

Valorizar a cultura matemática familiar, ajudando as famílias brasileiras a reconhecerem, ampliarem e articularem esses saberes matemáticos ao aprendizado escolar, é uma agenda que a escola pode desempenhar de modo significativo. Essa agen-

da dialoga diretamente com a discussão sobre etnomatemática desenvolvida na seção 4.3: reconhecer que a matemática não começa e não termina na escola, e que ela atravessa cotidianamente todas as famílias brasileiras, é uma operação epistemológica que abre espaço para reconstrução da relação com a disciplina. Como sinaliza a pesquisa Percepções sobre a Matemática (Observatório Fundação Itaú; Equidade.Info, 2025), 92% dos estudantes brasileiros consideram a matemática importante para o seu futuro; parcela significativa desse reconhecimento é construída em interações familiares, que precisam ser reconhecidas, valorizadas e ampliadas.

Fechamento: contextos articulados como agenda para a ação

Este capítulo examinou os principais espaços em que se aprende matemática no Brasil contemporâneo: escola, currículo, linguagens artísticas, esportes, tecnologia, território, família. O panorama é ao mesmo tempo desafiador e cheio de possibilidades. É desafiador porque cada um desses contextos apresenta lacunas e desigualdades que precisam ser enfrentadas. É também cheio de possibilidades porque, em cada um deles, há experiências brasileiras e internacionais que apontam caminhos concretos: do Programa Guri ao Raciocínio Computacional em Prática, da etnomatemática das populações brasileiras às articulações contemporâneas entre matemática e linguagens artísticas.

O que estes contextos têm em comum é a demanda por articulação. Não se trata de escolher entre um cenário e outro, mas de construir um arranjo articulado em que cada contexto contribua com suas potencialidades específicas para a aprendizagem matemática de todos os brasileiros. Essa articulação não é espontânea, ela precisa ser construída institucionalmente, com apoio de universidades formadoras, redes escolares, gestores públicos, organizações da sociedade civil e famílias. Os próximos capítulos do dossiê aprofundam essa agenda: o Capítulo 5 percorre as trajetórias escolares específicas de cada etapa da educação básica; e os Capítulos 6, 7 e 8 ampliam a discussão para as fases da vida, para as experiências concretas e para as recomendações por destinatário. A articulação consistente dos contextos constitui condição essencial para que a agenda da matemática como direito, defendida no Capítulo 1 e diagnosticada nos Capítulos 2 e 3, se efetive na prática pedagógica e nas redes de ensino.

Referências bibliográficas

AKIN, Ayça. Let me make mathematics and music together: a meta-analysis of the causal role of music interventions on mathematics achievement. Educational Studies, 2023. DOI: 10.1080/03055698 .2023.2216826.

ARROYO, Miguel González. Currículo, território em disputa. Petrópolis: Vozes, 2011.

BARBOSA, Gerrio *et al.* Desigualdades raciais na educação no Brasil. In: FRANÇA, Michel; PORTELLA, Allyson (org.). Números da discriminação racial: desenvolvimento humano, equidade e políticas públicas. São Paulo, 2023. cap. 8, p. 253-276.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Edital de Convocação nº 01/2025: PNLD 2027: Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Anexo I, Referencial Pedagógico. Brasília: Ministério da Educação; Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2025a.

BRASIL. Semana da Escuta das Adolescências nas Escolas: relatório nacional. Brasília: Ministério da Educação, 2025b.

CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D.; BRIZUELA, B. M.; EARNEST, D. Arithmetic and algebra in early mathematics education. Journal for Research in Mathematics Education, v. 37, n. 2, p. 87-115, 2006.

CUNHA JUNIOR, Henrique. Ntu: introdução ao pensamento filosófico Bantu. Educação em Revista, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 249-273, 2010.

CUNHA JUNIOR, Henrique. Matemática inexistente nos territórios de maioria afrodescendente. In: OLIVEIRA *et al.* (org.). Educação e africanidade: propostas para a formação de professores sobre a Lei 10.639/2003. Curitiba: CRV, 2016.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

DUATEPE-PAKSU, Asuman; UBUZ, Behiye. Effects of drama-based geometry instruction on student achievement, attitudes, and thinking levels. The Journal of Educational Research, v. 102, n. 4, p. 272-286, 2009.

FUNDAÇÃO ITAÚ. Estudo sobre a importância da Arte e da Cultura para o Desenvolvimento Integral: resultados do Programa Guri. São Paulo: Observatório Fundação Itaú, 2025a.

GADANIDIS, George; BORBA, Marcelo. Our lives as performance mathematicians. For the Learning of Mathematics, v. 28, n. 1, p. 44-51, 2008a.

GADANIDIS, George; HUGHES, Janette; BORBA, Marcelo. Students as performance mathematicians. Mathematics Teaching in the Middle School, v. 14, n. 3, p. 168-176, 2008b.
GAL, I. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. International Statistical Review, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.
GERDES, Paulus. Sobre o despertar do pensamento geométrico. Curitiba: Editora UFPR, 1992.
HAVE, Mona et al. Classroom-based physical activity improves children's math achievement: a randomized controlled trial. PLOS One, v. 13, n. 12, e0208787, 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0208787.
HOLANDA, Natali de Souza; HOLANDA, Magno de Souza. A influência da participação familiar na avaliação da aprendizagem em matemática nos anos iniciais: um estudo de caso. Revista Tópicos, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.18776283.
KNIJNIK, Gelsa. Educação matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.
LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. Teorias de currículo. São Paulo: Cortez, 2011.
LOPES, Celi Espasandin. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. Cadernos Cedes, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.
MALONEY, Erin A. et al. Intergenerational effects of parents' math anxiety on children's math achievement and anxiety. Psychological Science, v. 26, n. 9, p. 1480-1488, 2015. DOI: 10.1177/0956797615592630.
MEYER, Karyn; CASTILHO, Katlin Cristina de; CARMO, João dos Santos. Ansiedade matemática e a relação entre família, estilo parental e status socioeconômico. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 53, e09989, 2023. DOI: 10.1590/198053149989.
MATOS, Ecivaldo de Souza. Raciocínio Computacional em prática: desenvolvendo criatividade, criticidade e logicidade nos anos finais do ensino fundamental. Salvador: UFBA; Itaú Social, 2022. (Sumário Executivo).
MOSES, Robert P.; COBB, Charles E. Radical equations: civil rights from Mississippi to the Algebra Project. Boston: Beacon Press, 2001.
NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Tendências em Educação Matemática).
OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ;

EQUIDADE.INFO. Percepções sobre a matemática em estudantes, professores e gestores escolares no Brasil. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.

OCDE: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. PISA 2022 results (volume I): the state of learning and equity in education. Paris: OECD Publishing, 2023a.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion; NACARATO, Adair Mendes. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. Estudos Avançados, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 119-135, 2018.

PINTO, Antonio Henrique. A Base Nacional Comum Curricular e o ensino de matemática: flexibilização ou engessamento do currículo escolar. Bolema, Rio Claro, v. 31, n. 59, p. 1045-1060, 2017.

PIRES, Célia Maria Carolino. Currículos de matemática: da organização linear à ideia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

SALA, Giovanni; GOBET, Fernand. Cognitive and academic benefits of music training with children: a multilevel meta-analysis. Memory & Cognition, v. 48, n. 7, p. 1429-1441, 2020.

SANTOS, Yasmin Vieira dos; ZOGAIB, Simone Damm. Família, escola e matemática: uma revisão bibliográfica sistemática no período de 2012 a 2021. Educação Matemática em Revista, v. 29, n. 84, p. 1-17, 2024. DOI: 10.37001/emr.v29i84.3640.

SCOTT, Jessica; JAY, Tim; SPRAY, Christopher M. The role of fundamental movement skills and spatial abilities in the relationship between physical activity and mathematics achievement in primary school children. Journal of Intelligence, v. 12, n. 2, art. 22, 2024. DOI: 10.3390/jintelligence12020022.

SELLS, Lucy W. Mathematics: the invisible filter. Engineering Education, v. 70, p. 340-341, 1980.

SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001.

SNECK, S. et al. Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children: a systematic review. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, v. 16, art. 109, p. 1-15, 2019. DOI: 10.1186/s12966-019-0866-6.

STINSON, David W. Mathematics as “gate-keeper” (?): three theoretical perspectives that aim toward empowering all children with a key to the gate. The Mathematics Educator, v. 14, n. 1, p. 8-18, 2004.

SURY, Dana; PILCHIN, Lia. The language of numbers: reading comprehension and applied math problem-solving. Behavioral Sciences,

v. 15, n. 12, art. 1746, 2025. DOI: 10.3390/bs15121746.

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study. TIMSS 2023: resultados da primeira participação do Brasil em Matemática e Ciências. Brasília: Inep/MEC, 2024.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2025. São Paulo: Todos pela Educação: Editora Moderna, 2025.

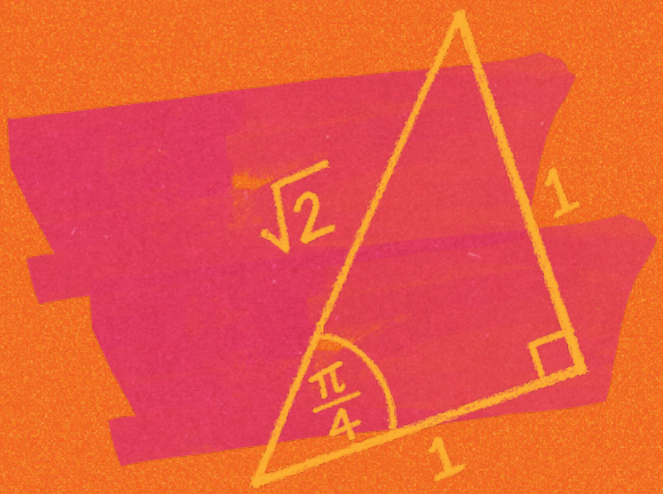
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026. São Paulo: Todos Pela Educação, 2026. Disponível em: https://anuario.todospelaeducacao.org.br/2026/.

VAUGHN, Kathryn. Music and mathematics: modest support for the oft-claimed relationship. Journal of Aesthetic Education, v. 34, n. 3/4, p. 149-166, 2000.

WING, Jeannette M. Computational thinking. Communications of the ACM, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

capítulo 5

A matemática na educação básica



PERGUNTA NORTEADORA

Como o direito à aprendizagem matemática se concretiza em cada etapa da educação básica (da Educação Infantil ao Ensino Médio, com a EJA como dimensão transversal) e quais desafios marcam cada transição?

Os capítulos anteriores do dossiê construíram o quadro conceitual (Capítulo 1), diagnosticaram a aprendizagem matemática brasileira e suas desigualdades (Capítulo 2), examinaram as pessoas que ensinam (Capítulo 3) e os contextos onde se aprende (Capítulo 4). Este capítulo percorre agora a espinha dorsal institucional da educação brasileira: as etapas da educação básica. Da Educação Infantil ao Ensino Médio, com a Educação de Jovens e Adultos (EJA) como modalidade transversal, o capítulo examina o que cada etapa deve garantir, o que os dados mostram que ela tem efetivamente garantido, e quais caminhos a literatura e as políticas contemporâneas apontam.

A organização do capítulo segue as etapas da educação básica estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB): a seção 5.1 trata da Educação Infantil; a 5.2, dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; a 5.3, dos Anos Finais do Ensino Fundamental; a 5.4, do Ensino Médio. A seção 5.5 trata da EJA, não como etapa, mas como modalidade transversal que atravessa o Ensino Fundamental e o Ensino Médio e que expressa, de modo particularmente agudo, o passivo histórico brasileiro em relação ao direito à matemática. A seção 5.6 fecha o

capítulo articulando as etapas em uma leitura de conjunto, com atenção ao marco político contemporâneo que passou a organizá-las: o Compromisso Nacional Toda Matemática, lançado pelo Ministério da Educação em outubro de 2025.

Duas advertências de leitura orientam o capítulo. A primeira: as etapas da educação básica não são silos independentes, são momentos de um continuum formativo em que cada etapa constrói sobre as anteriores e prepara as seguintes. As defasagens documentadas no Capítulo 2, que se acumulam ao longo da trajetória escolar (da diferença de 0,44 desvio-padrão em numeracia emergente frente à média internacional já aos 5 anos de idade, nos três estados avaliados pelo IELS, até o abismo do Ensino Médio), só podem ser compreendidas, e enfrentadas, nessa perspectiva longitudinal. A segunda: a leitura de cada etapa mobiliza as lentes construídas nos capítulos anteriores, em particular a lente da equidade. Em cada etapa, os dados serão examinados perguntando quanto se aprende, quem aprende e quem está sendo deixado para trás.

5.1 Educação Infantil: onde a matemática começa

A Educação Infantil — creche (0 a 3 anos) e pré-escola (4 e 5 anos) — é a primeira etapa da educação básica brasileira e, do ponto de vista da matemática, a mais decisiva e a menos compreendida. É decisiva porque as evidências contemporâneas das ciências da aprendizagem demonstram que as bases do pensamento matemático se constroem nos primeiros anos de vida, e que as desigualdades de aprendizagem matemática documentadas ao longo de toda a escolarização estão instaladas já na entrada do Ensino Fundamental. E é a menos compreendida porque persiste, no debate público e mesmo em parte das redes de ensino, a ideia equivocada de que matemática na Educação Infantil significaria antecipação de conteúdos escolares, quando significa, na direção contrária, a garantia de experiências ricas de exploração do mundo que sustentam o desenvolvimento das estruturas cognitivas sobre as quais toda a matemática posterior será construída.

O acesso: avanços reais, desafios no alcance da meta e desigualdades persistentes

O primeiro dado a examinar é o do acesso. Entre 2016 e 2025, o percentual de crianças de 0 a 3 anos que frequentam a Educação Infantil brasileira subiu de 31,8% para 43,3%, o maior patamar da série (Todos Pela Educação, 2026). O crescimento, porém, foi insuficiente para cumprir a meta do Plano Nacional de Educação 2014-2024, que estabelecia o atendimento de no mínimo 50% das crianças de até 3 anos frequentando a Educação Infantil. Além do não cumprimento, o país manteve uma expressiva desigualdade socioeconômica no acesso à creche. A diferença entre os 20% mais ricos e os 20% mais pobres, que era de 22,1 pontos percentuais em 2016, chegou a 29,6 pontos em 2024 e recuou para 20,0 pontos em 2025. Em 2025, apenas 34,7% das crianças de 0 a 3 anos dos estratos mais pobres frequentavam a Educação Infantil, frente a 54,7% entre as mais ricas (Todos Pela Educação, 2026). O dado é especialmente preocupante quando lido pela ótica da promoção à equidade: as crianças que mais se beneficiariam da Educação Infantil de qualidade, são precisamente as que tiveram um menor acesso.

Tais barreiras também têm cor: entre as crianças brancas e amarelas de 0 a 3 anos, 14,2% estão fora da escola por alguma dificuldade de acesso; entre as pretas, pardas e indígenas, o percentual sobe para 19,6%. Na pré-escola — etapa obrigatória desde a Emenda Constitucional nº 59/2009 — o país se aproxima da universalização, alcançando 96,1% de atendimento em 2025. Ainda assim, o acesso universal permanece um desafio: 84,2% dos municípios afirmam realizar ações para identificar crianças de 4 e 5 anos não matriculadas (Todos Pela Educação, 2026). O novo Plano Nacional de Educação 2026-2036, sancionado pela Lei nº 15.388/2026 (Brasil, 2026), amplia a meta de atendimento em creche para 60% e estabelece a redução da desigualdade de acesso à creche entre o quintil de renda familiar per capita mais alto e o mais baixo para no máximo dez pontos percentuais, o que traduz um reconhecimento institucional de que o problema do acesso à Educação Infantil brasileira é, em grande parte, um problema de desigualdade.

DADOS-CHAVE: ACESSO À EDUCAÇÃO INFANTIL

Creche (0-3 anos): 41,2% em 2024 (31,8% em 2016); 43,3% em 2025, meta PNE de 50% não cumprida

Desigualdade no acesso à creche: 34,7% entre os 20% mais pobres × 54,7% entre os 20% mais ricos (2025)

Oscilação na desigualdade: gap de 22,1 pp em 2016, 29,6 pp em 2024, e 20,0 pp em 2025

Recorte racial (dificuldade de acesso): 14,2% das crianças brancas e amarelas × 19,6% das pretas, pardas e indígenas (2025)

Pré-escola (4-5 anos): 96,1% em 2025, próximo da universalização

Novo PNE 2026-2036 (Lei nº 15.388/2026): meta de 60% em creche; desigualdade de acesso à creche entre os quintis extremos de renda limitada a 10 pp

O que a ciência diz: senso numérico, brincadeira e a matemática dos primeiros anos

O que significa, afinal, matemática na Educação Infantil? A resposta articula duas tradições de pesquisa. A primeira vem das ciências cognitivas. Stanislas Dehaene (2011) sistematiza décadas de evidências de que os seres humanos dispõem, desde muito cedo, de capacidades numéricas elementares, como a percepção aproximada de quantidades, a comparação de magnitudes e a sensibilidade a mudanças de numerosidade, que participam do desenvolvimento posterior das aprendizagens matemáticas em interação com o ambiente e as experiências culturais. Essas capacidades, presentes já nos bebês, se desenvolvem em interação com o ambiente: quanto mais rico o ambiente for em experiências de contagem, comparação, ordenação, medição e exploração espacial, mais oportunidades haverá para o desenvolvimento das capacidades que sustentam a aprendizagem matemática formal. Assim, a implicação é direta: a Educação Infantil de qualidade é o instrumento público por excelência para garantir, a todas as crianças, um ambiente rico em experiências de aprendizagem matemática, independentemente das diferentes condições e oportunidades disponíveis em seus contextos familiares.

A segunda tradição vem da pedagogia da infância e da educação matemática. Constance Kamii (1990), a partir da tradição piagetiana, demonstrou que o número não é um conteúdo que

se transmite, mas uma construção mental que a criança realiza a partir de suas próprias ações sobre o mundo, o que desloca o eixo pedagógico da instrução direta para a organização de experiências. No Brasil, Lorenzato (2006) sistematizou o conceito de percepção matemática na Educação Infantil, argumentando que o trabalho pedagógico da etapa deve explorar as noções que a criança já mobiliza espontaneamente — como grande e pequeno, perto e longe, muito e pouco, dentro e fora — enquanto portas de entrada para o pensamento matemático. Smole, Diniz e Cândido (2000) demonstraram o papel estruturante das brincadeiras infantis nas aulas de matemática ao relacionarem o brincar — atividade fundamental da infância e direito reconhecido pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil — ao desenvolvimento de habilidades matemáticas. Essa articulação é decisiva para o argumento do dossiê: a matemática na Educação Infantil não é escolarização precoce; é brincadeira intencionalmente organizada, exploração mediada e experiência rica.

Pesquisas mais recentes aprofundam essa perspectiva ao tratar a aprendizagem matemática dos primeiros anos como uma linguagem. Ciríaco e Azevedo (2024) propõem a noção de linguagem matemática na Educação Infantil: bebês e crianças bem pequenas já mobilizam noções matemáticas nas situações cotidianas, como contar, comparar, medir e organizar o espaço, e cabe à professora, com intencionalidade pedagógica, mediar o acesso a esse sistema de símbolos, no que os autores chamam de cuidar e educar matematicamente. Essa mediação apoia-se nos processos mentais básicos sistematizados por Lorenzato (2006) — correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação —, que constituem os alicerces cognitivos sobre os quais o pensamento matemático se estrutura. O horizonte desse trabalho é o letramento matemático, entendido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como a capacidade de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente a fim de formular e resolver problemas em uma variedade de contextos (Brasil, 2018): mais do que reconhecer números e efetuar contas, trata-se de aprender a compreender, utilizar e comunicar ideias matemáticas na vida cotidiana desde a mais tenra idade.

A BNCC consolidou institucionalmente essa perspectiva ao organizar a Educação Infantil não por componentes, mas por campos de experiências, entre os quais o campo *Espaços, tem-*

pos, quantidades, relações e transformações[1] concentra as maiores possibilidades de experiências matemáticas da etapa, mas não é o único campo possível para isso (Brasil, 2018). A opção pelos campos de experiências protege a Educação Infantil da disciplinarização precoce, ao mesmo tempo em que reconhece explicitamente que quantidades, medidas, espaço e tempo são dimensões constitutivas da experiência infantil que a escola deve intencionalmente enriquecer. O desafio brasileiro está na formação: professoras e professores da Educação Infantil, etapa em que 17,8% dos docentes ainda não tinham Ensino Superior completo em 2025 (Todos Pela Educação, 2026), precisam de formação específica para reconhecer e mediar a matemática presente nas experiências infantis.

Convém, por fim, distinguir dois termos que a etapa costuma embaralhar. A tradição dos estudos da linguagem separa a alfabetização e letramento: a primeira diz respeito à apropriação do código, dos símbolos e das primeiras ferramentas de registro; o segundo, ao uso social e contextualizado desse código em práticas reais (Soares, 1998). Transposta para a matemática, a distinção elucida o lugar próprio da Educação Infantil: alfabetizar matematicamente, no sentido do domínio formal do sistema de símbolos, é tarefa que a BNCC situa nos Anos Iniciais, até o 2º ano do Ensino Fundamental (Brasil, 2018), e antecipá-la seria a escolarização precoce que esta seção recusa. O que a Educação Infantil faz, e deve fazer bem, é o letramento matemático em sentido primeiro: imergir a criança em situações nas quais a matemática tem função e sentido, contar para brincar, comparar para decidir, medir para construir, organizar o espaço para se orientar, de modo que ela pense e comunique matematicamente muito antes de dominar o código. Na Educação Infantil, portanto, o letramento matemático precede e prepara a alfabetização matemática: a criança se apropria dos usos e sentidos da matemática antes de sua notação formal, que será direito e tarefa da etapa seguinte.

1 Na BNCC, o campo "Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações" reúne experiências relacionadas ao espaço, ao tempo e aos mundos físico e sociocultural. Nesse contexto, por meio da observação, da exploração e da investigação, as crianças entram em contato com conhecimentos matemáticos como contagem, relações entre quantidades, medidas, distâncias, formas geométricas e numerais (Brasil, 2018). Trata-se da construção de um novo direito:o do conhecimento matemático, que passará a organizar o acesso econômico, ou seja, a entrada no ensino superior, no trabalho qualificado e a participação plena na economia contemporânea.

A primeira fotografia: o que o IELS 2025 revelou

Até recentemente, o Brasil não dispunha de medida sistemática sobre as aprendizagens das crianças ao final da Educação Infantil. Esse quadro mudou com a participação brasileira no International Early Learning and Child Well-being Study (IELS). Como discutido no Capítulo2, os resultados são um alerta: em amostra representativa de três estados (Ceará, Pará e São Paulo), as crianças de 5 anos destes estados obtiveram 456 pontos em numeracia emergente, 44 pontos abaixo da média internacional de referência, o pior resultado brasileiro entre os domínios avaliados, e pior que o desempenho em literacia emergente (502 pontos). A defasagem matemática brasileira, portanto, já está presente na saída da pré-escola.

Os resultados do IELS revelam também desigualdades expressivas já na primeira infância: 55 pontos de diferença (0,50 desvio-padrão) entre crianças de nível socioeconômico alto e baixo e 40 pontos (0,37 desvio-padrão) entre crianças brancas e pretas. Essas diferenças já estão presentes antes dos 6 anos, portanto antes da entrada no Ensino Fundamental e das avaliações em larga escala que acompanham a trajetória escolar. Os dados reforçam o argumento central desta seção: a Educação Infantil ocupa um lugar estratégico na promoção da equidade matemática. Se desigualdades de aprendizagem já podem ser observadas nessa etapa e tendem a acompanhar a trajetória escolar, é também nesse período que seu enfrentamento precisa começar.

O argumento econômico: por que investir cedo

A prioridade à primeira infância tem também fundamento econômico consolidado. James Heckman, Prêmio Nobel de Economia, demonstrou em trabalho seminal que o retorno do investimento em capital humano é tanto maior quanto mais cedo o investimento é realizado, e que programas de qualidade dirigidos à primeira infância de crianças em situação de desvantagem socioeconômica apresentam as maiores taxas de retorno de toda a trajetória educacional, pela combinação de dois mecanismos: habilidades geram habilidades (skills beget skills) e a aprendizagem precoce torna mais produtiva a aprendizagem posterior (Heckman, 2006). Para a matemática, o argumento tem força particular: as competências numéricas na entrada da escola estão entre os melhores preditores do desempenho escolar posterior, em matemática e além dela. Investir na matemática da Educação Infantil brasileira não é, portanto, apenas imperativo de justiça; é a decisão de política educacional com melhor relação custo-efetividade disponível ao país.

5.2
Anos Iniciais: a alfabetização matemática como direito

Os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) concentram a tarefa formativa que este dossiê vem chamando, desde o Capítulo 1, de alfabetização matemática: a construção, por todas as crianças, das compreensões fundamentais sobre números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas, e o pensamento sobre dados, não como repertório de algoritmos memorizados, mas como linguagem de leitura e intervenção no mundo. É a etapa em que a relação da criança com a matemática se define: é nos Anos Iniciais que se constrói a compreensão de que a matemática faz sentido, de que errar faz parte de aprender, de que todos podem aprender; mas é também nesse período que podem se instalar as primeiras experiências de fracasso, a ansiedade matemática e a crença de que a matemática é para poucos.

Acesso: um alerta pós-pandêmico

O Brasil universalizou, ao longo das últimas décadas, o acesso ao Ensino Fundamental, uma conquista histórica que não pode ser subestimada. Os dados mais recentes, porém, trazem um alerta: em 2023 e 2024, a taxa de matrícula das crianças de 6 a 10 anos nos Anos Iniciais se manteve em 93,3%, a menor da série histórica, em movimento associado aos efeitos ainda persistentes da pandemia sobre as trajetórias escolares; em 2025, o indicador indicou uma recuperação para 95,9%, embora ainda abaixo dos 97,4% registrados em 2019 (Todos Pela Educação, 2026). O dado exige atenção institucional: cada ponto percentual de queda representa dezenas de milhares de crianças fora da escola precisamente na etapa em que a alfabetização, em língua portuguesa e em matemática, deveria estar sendo garantida.

A alfabetização matemática entra na agenda nacional

O período recente registrou movimento institucional da maior relevância para a agenda deste dossiê: a entrada explícita da matemática nas políticas nacionais de alfabetização. O Compromisso Nacional Criança Alfabetizada, instituído pelo Decreto nº 11.556/2023, organizou o regime de colaboração entre União,

estados e municípios em torno da meta de alfabetizar todas as crianças brasileiras até o final do 2º ano do Ensino Fundamental, com recomposição das aprendizagens para as crianças do 3º ao 5º ano afetadas pela pandemia (Brasil, 2023). O indicador nacional de crianças alfabetizadas, construído a partir da pesquisa Alfabetiza Brasil, que estabeleceu o padrão de alfabetização em 743 pontos na escala Saeb do 2º ano, registrou 56% em 2023, 59,2% em 2024 e 66% em 2025 (Todos Pela Educação, 2026), em trajetória de metas progressivas que devem ultrapassar 80% até 2030.

O passo seguinte, decisivo para este dossiê, foi dado pelo novo Plano Nacional de Educação (PNE) 2026-2036, sancionado pela Lei nº 15.388/2026: entre seus objetivos figura, pela primeira vez em um PNE, assegurar a alfabetização e nível adequado de aprendizagem em matemática ao final do 2º ano do Ensino Fundamental (Brasil, 2026). A formulação institucionaliza o que a literatura em educação matemática vem defendendo há décadas: alfabetizar uma criança é alfabetizá-la também matematicamente. Ler, escrever e contar, na formulação clássica, não são três metas independentes, mas dimensões articuladas de uma mesma entrada na cultura escrita e numérica. O desafio, agora, é de implementação: transformar o objetivo normativo em política de formação docente, materiais adequados e avaliação formativa nas mais de cinco mil redes de ensino brasileiras.

DADOS-CHAVE: ANOS INICIAIS E ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA

Matrícula (6-10 anos): 93,3% em 2023 e 2024, com ligeira recuperação para 95,9% em 2025

Indicador Criança Alfabetizada: 56% em 2023; 59,2% em 2024; 66% em 2025 (padrão: 743 pontos na escala Saeb do 2º ano)

Metas progressivas do CNCA: 60% (2024), 64% (2025), 67% (2026), ultrapassando 80% até 2030

Novidade do novo PNE 2026-2036 (Lei nº 15.388/2026): matemática incluída, pela primeira vez, no objetivo de alfabetização: nível adequado ao final do 2º ano (Objetivo 3/Meta 3.b)

Escuta Nacional (Brasil, 2026): cerca de 1/3 dos docentes dos Anos Iniciais se sentem pouco ou nada preparados para avaliar e utilizar evidências da aprendizagem em matemática

O nó da etapa: quem ensina matemática nos Anos Iniciais

A discussão dos Anos Iniciais remete diretamente ao nó documentado no Capítulo 3: a matemática da etapa é ensinada por professoras e professores polivalentes, formados majoritariamente em cursos de Pedagogia que dedicam carga horária reduzida à formação matemática (Universidade Cruzeiro do Sul, 2026b), e que recebem estudantes que trazem, de sua própria escolarização, relações frequentemente negativas com a matemática (Nacarato; Mengali; Passos, 2009). O ciclo que se estabelece, professoras que não se sentem seguras com a matemática ensinando crianças que constroem, a partir dessa insegurança, suas primeiras relações com essa disciplina, é um dos mecanismos centrais de reprodução das dificuldades matemáticas brasileiras. Os dados da Escuta Nacional de Professores e Professoras que Ensinam Matemática, realizada pelo MEC em 2025 com mais de 57 mil educadores, confirmam a atualidade do diagnóstico: cerca de um terço dos docentes dos Anos Iniciais declara sentir-se pouco ou nada preparado para avaliar e utilizar evidências da aprendizagem em matemática. (Brasil, 2026).

O enfrentamento desse nó passa pelas agendas de formação inicial e continuada discutidas no Capítulo 3, desde a reformulação da formação matemática nos cursos de Pedagogia (Curi; Pires, 2008) até a formação continuada centrada na prática. Passa também pelo reconhecimento institucional de que a alfabetização matemática exige a mesma centralidade de política pública que a alfabetização em língua portuguesa conquistou na última década: formação específica de alfabetizadores matemáticos, materiais estruturados de qualidade, avaliação formativa que informe a prática, e como insiste este dossiê, atenção explícita à equidade, garantindo que as crianças negras, pobres e periféricas recebam mais e melhores oportunidades de aprendizagem, e nunca menos.

5.3
Anos Finais: o gargalo do sistema

Os Anos Finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) constituem, como demonstram os dados da seção 2.1 do Capítulo 2, o gargalo da educação matemática brasileira: é a etapa em que a proporção de estudantes com aprendizagem adequada despenca, em que a distância entre o que o currículo espera e o que os estudantes conseguem mobilizar se torna abismo, e em que a relação afetiva com a matemática, construída nos Anos Iniciais, se converte em um distanciamento definitivo para grande parte dos adolescentes brasileiros. No Saeb 2025, apenas 24,5% dos estudantes brasileiros do 9º ano apresentaram aprendizagem adequada em matemática, e 18,8% na rede pública (Todos Pela Educação, 2026); no Saeb 2023, edição mais recente com recorte racial disponível, o percentual era de 10,1% entre estudantes pretos da rede pública, frente a 23,2% entre brancos (IEDE, 2024). No TIMSS 2023, primeira participação brasileira na avaliação, os estudantes do 8º ano ficaram 1,22 desvio-padrão abaixo do ponto central da escala internacional, a maior defasagem de toda a trajetória escolar brasileira medida por avaliações internacionais.

Anatomia do gargalo: o salto algébrico e a transição pedagógica

Por que os Anos Finais concentram o colapso da aprendizagem matemática brasileira? A literatura aponta para a convergência de três transições complexas e simultâneas que o sistema educacional brasileiro impõe aos adolescentes sem a mediação adequada. A primeira é epistemológica: é nos Anos Finais que a matemática dá o que se pode chamar de salto algébrico — ou seja, a passagem da aritmética, ancorada em quantidades concretas e operações com números, para a álgebra, que opera com generalizações, variáveis, estruturas e relações abstratas (Kieran, 1992; Fiorentini; Miorim; Miguel, 1993; Lins; Gimenez, 1997). Essa passagem não é só acréscimo de conteúdo; é ampliação da estrutura mental exigida. Estudantes que atravessam essa transição sem compreensão constroem, a partir dela, uma matemática de manipulação mecânica de símbolos sem significado (Skemp, 1976; Star, 2005), terreno em que o fracasso posterior é praticamente inevitável.



Estudantes da rede municipal de São Paulo realizam oficina na sede do Itaú Cultural. FOTO: AGÊNCIA OPHÉLIA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

A segunda transição é pedagógica: a passagem do professor polivalente, que acompanha a turma em todas as áreas e constrói vínculo cotidiano, para o professor especialista, que encontra cada turma poucas horas por semana. Essa mudança, combinada ao dado, documentado no Capítulo 3, de que cerca de um terço dos professores dos Anos Finais não têm formação adequada no componente que lecionam, chegando a mais da metade nas regiões Norte e Nordeste, fragiliza precisamente a mediação de que o salto algébrico necessitaria. Já a terceira transição é a da própria adolescência: os Anos Finais coincidem com o período de reorganização identitária, social e emocional em que o pertencimento, inclusive o pertencimento matemático, discutido na seção 2.5, se torna questão central. A convergência dessas três transições, sem uma política estruturada que as reconheça, produz o resultado que os dados documentam.

Há ainda um elemento estrutural que o dossiê precisa nomear: o acúmulo. O estudante que chega ao 6º ano sem as compreensões fundamentais dos Anos Iniciais não tem, no modelo seriado brasileiro, onde reconstruí-las. O currículo segue adiante, e as defasagens tendem a se acumular ao longo da trajetória, como ilustra a Tabela 2.1 do Capítulo 2. Iniciativas contemporâneas de recomposição de aprendizagens, como os programas desenvolvidos por redes de ensino em parceria com organizações da sociedade civil para os Anos Finais, que articulam diagnóstico, priorização curricular e desenvolvimento das aprendizagens do ano em curso, representam o reconhecimento institucional de que o gargalo não se resolve com mais do mesmo: exige gestão pedagógica específica da defasagem acumulada.

DADOS-CHAVE: ANOS FINAIS (o gargalo)

Aprendizagem adequada no 9º ano (Saeb 2025): 24,5%, ante 21,7% em 2023 e 18,1% em 2015

Recorte racial (9º ano, rede pública): 23,2% entre estudantes brancos × 10,1% entre pretos (2023)

TIMSS 2023 (8º ano): 1,22 desvio-padrão abaixo do ponto central, a maior defasagem na trajetória escolar

Formação docente (AF): cerca de um terço dos professores sem formação adequada no componente; mais de 50% no Norte e Nordeste

As três transições simultâneas sem mediação adequada: epistemológica (salto para a álgebra), rotina escolar (um professor para várias matérias → professores especialistas) e reorganização identitária e socioemocional (chegada da adolescência)

Caminhos: o pensamento algébrico como construção de longo prazo

O enfrentamento do gargalo dos Anos Finais começa antes do seu início. A principal resposta estrutural que a literatura e o próprio desenho da BNCC oferecem é a construção progressiva do pensamento algébrico desde os Anos Iniciais, que é a razão pela qual a Base introduziu a unidade temática *Álgebra* desde o 1º ano do Ensino Fundamental, como documentado no Capítulo 4. Quando as ideias de igualdade, equivalência, regularidade e generalização são trabalhadas ao longo de toda a trajetória, o salto algébrico deixa de ser ruptura e se torna travessia acompanhada (Carraher; Schliemann, 2007; Kaput; Carraher; Blanton, 2008). A implementação efetiva dessa progressão, porém, depende das agendas de formação documentadas no Capítulo 3: exige tanto professoras polivalentes com preparo para desenvolver o pensamento algébrico com crianças, quanto especialistas preparados para acolher a diversidade de pontos de partida dos adolescentes.

Depende também da decisão pedagógica sobre o sentido da matemática para a etapa. A experiência internacional mais radical nessa direção é a do Algebra Project, fundado nos Estados Unidos pelo ativista dos direitos civis Robert Moses. No contexto norte-americano, Moses formulou a alfabetização matemática — e a álgebra, em particular, como sua porta de entrada — como uma questão de direitos civis: em uma economia cada vez mais matematizada, não dominar a álgebra restringe o acesso

a trajetórias educacionais e econômicas, exclusão que recai sobretudo sobre grupos historicamente marginalizados (Moses; Cobb, 2001). O currículo do projeto organiza essa transição em cinco etapas. Parte de uma experiência física compartilhada, passa pela representação pictórica e pela linguagem cotidiana, avança para uma linguagem regimentada e chega, por fim, à representação simbólica. A proposta é construir a abstração algébrica a partir da experiência concreta dos estudantes, e não contra ela. Para o dossiê, os aprendizados do Algebra Project tem viés duplo. No plano pedagógico, mostra que a travessia para a álgebra pode ser intencionalmente construída; no plano político, reforça que garantir essa travessia a todos é uma questão de direito.

5.4 Ensino Médio: estagnação histórica e reforma em disputa

O Ensino Médio é a etapa em que a crise da educação matemática brasileira atinge sua expressão mais dramática. Os números do Saeb 2025, descritos no Capítulo 2, dispensam retórica: apenas 8,5% dos estudantes da rede pública concluem a etapa com aprendizagem adequada em matemática, enquanto 58,6% a encerram abaixo do nível básico (Todos Pela Educação, 2026). Em termos concretos, isso significa jovens que terminam a educação básica sem conseguir resolver problemas cotidianos elementares que envolvam porcentagens, proporcionalidade ou leitura de gráficos. A comparação histórica agrava o diagnóstico: em 2003, o percentual de aprendizagem adequada era de 5,8%. Em mais de vinte anos, período que abrigou a criação do Ideb, do Fundeb, da BNCC e uma ampla reforma do Ensino Médio, o indicador de matemática da rede pública avançou menos de três pontos percentuais, de 5,8% em 2003 para 8,5% em 2025. A melhora mais recente, porém, foi expressiva: em 2023, o indicador era de 5,2%, abaixo do patamar de 2003, e subiu para 8,5% em 2025. Ainda assim, será preciso observar as próximas edições do Saeb para saber se essa alta inaugura uma mudança

de tendência ou representa mais uma oscilação da série histórica (Todos Pela Educação, 2026).

A estagnação e seus significados

A estagnação de duas décadas exige leitura cuidadosa. Ela não significa que nada mudou: o Ensino Médio brasileiro se expandiu significativamente no período, incorporando parcelas da juventude historicamente excluídas da etapa, o que torna a manutenção do indicador, em certa medida, distinta de um sistema estático. Ao mesmo tempo, significa que o país não construiu, em vinte anos, resposta pedagógica e institucional para a pergunta central da etapa: o que fazer quando a maioria dos estudantes chega ao Ensino Médio carregando uma série de defasagens acumuladas? O currículo da etapa se apoia em aprendizagens anteriores que, para muitos estudantes, não foram garantidas ou plenamente consolidadas. Esse descompasso converte-se, para muitos jovens, em uma experiência de exclusão cotidiana: assistir a aulas de funções, trigonometria e análise combinatória sem dominar conceitos fundamentais, como proporcionalidade, é a experiência matemática concreta de milhões de estudantes brasileiros. É nesse quadro que a ansiedade e o afastamento da matemática, descritos no Capítulo 2, se consolidam.

Da Lei nº 13.415/2017 à Lei nº 14.945/2024: a reforma e sua revisão

O período recente foi marcado pela reforma da etapa e por sua revisão. A Lei nº 13.415/2017 instituiu o chamado Novo Ensino Médio, reduzindo a formação geral básica a 1.800 horas e criando os itinerários formativos, arquitetura que, na implementação, produziu efeitos amplamente criticados: esvaziamento curricular, itinerários de qualidade desigual (com registros de oferta desconexa da formação escolar), e aprofundamento das desigualdades entre redes e escolas, uma vez que a diversificação prometida dependia de condições de oferta que a maioria das escolas públicas não possuía. Após ampla consulta pública iniciada em 2023, a Lei nº 14.945/2024 estabeleceu a nova Política Nacional de Ensino Médio: recompôs a formação geral básica para 2.400 horas (nas 3.000 horas totais da etapa), restabeleceu a obrigatoriedade de todos os componentes curriculares, e reorganizou os itinerários formativos com carga mínima de 600 horas e diretrizes nacionais de oferta, entre eles o itinerário de matemática e suas tecnologias (Brasil, 2024). A implementação da nova arquitetura iniciou-se em 2025, com transição progressiva até 2027.

Para a matemática, a revisão de 2024 tem dupla implicação. De um lado, a recomposição da formação geral básica devolve

à matemática obrigatória o tempo curricular que a reforma de 2017 havia comprimido, condição necessária, ainda que não suficiente, para o trabalho pedagógico da etapa. De outro, o itinerário de matemática e suas tecnologias abre, para os estudantes que o escolherem, espaço de aprofundamento com potencial formativo relevante, da modelagem matemática à ciência de dados, da matemática financeira ao raciocínio computacional, discutidos no Capítulo 4. O risco a monitorar é conhecido: que a qualidade do itinerário dependa do território, reproduzindo nesse aprofundamento as desigualdades já presentes na formação geral básica. A lente da equidade, uma vez mais, é decisiva.



Aluna da rede municipal de São Paulo, em oficina na sede do Itaú Cultural. FOTO: AGÊNCIA OPHÉLIA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

DADOS-CHAVE: ENSINO MÉDIO

Aprendizagem adequada (Saeb 2025, rede pública): apenas 8,5%, frente a 5,8% em 2003; pouco avanço em mais de vinte anos

Abaixo do nível básico: 58,6% dos concluintes do EM da rede pública (2025)

Lei nº 13.415/2017: formação geral básica reduzida a 1.800h; itinerários sem diretrizes nacionais de oferta

Lei nº 14.945/2024: formação geral básica recomposta para 2.400h; todos os componentes obrigatórios; itinerários com mínimo de 600h, implementação entre 2025 e 2027

Itinerário da área: matemática e suas tecnologias, espaço de aprofundamento a monitorar sob a lente da equidade

Juventudes, projeto de vida e o sentido da matemática

A discussão do Ensino Médio não se completa sem a dimensão que as escutas contemporâneas das juventudes brasileiras trazem ao centro, conforme documentado na Semana da Escuta das Adolescências nas Escolas (Brasil, 2025) e na pesquisa Percepções sobre a Matemática (Observatório Fundação Itaú; Equidade.Info, 2025): a questão do sentido. Os jovens brasileiros não rejeitam a matemática por indiferença; como documentado na seção 2.6, a grande maioria reconhece sua importância para o futuro. O que a experiência escolar da etapa frequentemente não oferece é a conexão entre essa importância reconhecida e a vivência cotidiana do componente, conexão que passa pela articulação da matemática com os projetos de vida dos estudantes, com o mundo do trabalho (incluída a educação profissional e tecnológica), com as tecnologias que organizam a vida contemporânea e com os problemas reais dos territórios juvenis. As experiências que apontam caminhos nessa direção serão examinadas no Capítulo 7.

5.5
A EJA como modalidade transversal: o direito que não prescreve

A Educação de Jovens e Adultos atravessa as etapas examinadas neste capítulo. Como modalidade encarregada de ofertar o Ensino Fundamental e o Ensino Médio a quem não os concluiu na idade esperada, a EJA expressa, de modo particularmente agudo, a tese que organiza este dossiê: a matemática é um direito, e direitos não prescrevem. Os dados do Relatório Inaf Brasil 2024, apresentados no Capítulo 2, dimensionam o passivo: cerca de 40,8 milhões de brasileiros de 15 a 64 anos são analfabetos funcionais, quase três em cada dez pessoas em idade produtiva. O indicador atinge 51% na faixa de 50 a 64 anos, herança da negação histórica do direito à educação; entre os mais jovens, voltou a subir de 14% para 16% entre 2018 e 2024, sinal de que o país segue produzindo o passivo que a EJA deveria reparar (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025). A oferta, porém, caminha em sentido contrário: as matrículas na EJA caíram mais de 1,2 milhão desde 2015, e a EJA integrada à Educação Profissional reunia, em 2025, cerca de 135 mil matrículas, 6% do total da modalidade, diante da meta do novo PNE de 25% até o quinto ano de vigência e 50% ao final do decênio (Todos Pela Educação, 2026).

A especificidade da matemática na EJA

A matemática da EJA tem especificidade que a literatura brasileira consolidou e que este dossiê precisa registrar. Maria da Conceição Fonseca (2005), em obra de referência sobre a educação matemática de jovens e adultos, demonstra que os sujeitos da EJA não chegam à escola como páginas em branco: chegam portando saberes matemáticos densos, construídos na vida, no trabalho, na gestão do orçamento doméstico, nas práticas de medida e nos cálculo dos seus ofícios, assim como as marcas da exclusão escolar que interrompeu suas trajetórias. O trabalho pedagógico da modalidade exige, por isso, dupla operação: o reconhecimento dos saberes matemáticos construídos ao longo da vida — em diálogo direto com a perspectiva etnomatemática —, e a reconstrução da relação com a matemática escolar, frequentemente associada, para esses sujeitos, à experiência do fracasso e da humilhação. Tratar o estudante da EJA como crian-

ça grande, oferecendo-lhe a mesma matemática escolar que o excluiu, mas em ritmo acelerado, é repetir a exclusão.

A leitura transversal da EJA proposta por este capítulo tem consequência institucional direta: a modalidade não pode ser tratada como apêndice do sistema. Ela deve ser dimensão permanente do planejamento das redes, com financiamento adequado, formação docente específica — a matemática da EJA quase não aparece nos currículos das licenciaturas —, materiais próprios e oferta compatível com a vida adulta de um trabalhador. O relatório do Inaf 2024 inclui, entre suas recomendações centrais, o fortalecimento da EJA como via de retomada da escolarização, ao lado do investimento prioritário na qualidade da educação básica e da articulação entre inclusão digital e políticas de letramento e numeramento ao longo da vida (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025). Essa discussão será retomada, na perspectiva do ciclo vital completo, no Capítulo 6.

5.6 As etapas como continuum: uma leitura de conjunto

Percorridas as etapas, a leitura de conjunto se impõe. A crise da aprendizagem matemática brasileira não é a crise de uma etapa, é a crise de um continuum desarticulado. As desigualdades nascem antes da escola e não são compensadas pela Educação Infantil, à qual as crianças mais pobres têm menos acesso; a alfabetização matemática dos Anos Iniciais, historicamente subordinada à alfabetização em língua portuguesa, produz as lacunas que os Anos Finais convertem em abismo, sob o peso do salto algébrico sem mediação adequada; o Ensino Médio recebe a defasagem acumulada e a devolve, vinte anos estagnado, na forma de quase 59% de concluintes abaixo do básico; e a EJA recolhe, geração após geração, aqueles que o sistema deixou para trás. Cada etapa, isoladamente, enfrenta um problema que não criou sozinha, e nenhuma delas, isoladamente, pode resolvê-lo.

É precisamente essa leitura de conjunto que o marco político contemporâneo passou a reconhecer. O Compromisso Nacional Toda

Matemática, instituído pelo Decreto nº 12.641/2025 e lançado pelo Ministério da Educação em outubro de 2025, é a primeira política nacional brasileira dedicada especificamente à aprendizagem matemática ao longo de toda a educação básica, da Educação Infantil ao Ensino Médio. Estruturado em cinco eixos — governança e gestão; formação de profissionais da educação; orientação curricular; avaliação da aprendizagem; práticas pedagógicas — e operado em regime de colaboração com estados e municípios, o Compromisso articula assistência técnica e financeira às redes, incluindo o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) Toda Matemática, com priorização baseada nos critérios de desempenho do Saeb, e foi precedido pela Escuta Nacional que ouviu mais de 57 mil professores que ensinam matemática (Brasil, 2025). Para este dossiê, o Toda Matemática representa a abertura de uma janela de oportunidade rara: pela primeira vez, a agenda que este capítulo descreveu etapa a etapa dispõe de marco federal específico, orçamento e arquitetura federativa. A janela, porém, é apenas isso, uma janela. Sua conversão em transformação efetiva dependerá da qualidade da implementação, da continuidade entre governos, e da capacidade de a política manter no centro a discussão que esta publicação insiste em fazer: não apenas quanto se aprende, mas quem aprende.

Quatro prioridades transversais emergem da leitura de conjunto e serão desenvolvidas na agenda propositiva do Capítulo 8.

Primeira: tratar a Educação Infantil como território central da equidade matemática, expandindo o acesso das crianças mais pobres e qualificando as experiências matemáticas da etapa, na janela em que a intervenção é mais eficaz;

Segunda: institucionalizar a alfabetização matemática nos Anos Iniciais com a mesma centralidade que a alfabetização em língua portuguesa conquistou, caminho que o novo PNE abriu e que exige formação, materiais e avaliação formativa;

Terceira: construir política estruturada para as transições, da Educação Infantil aos Anos Iniciais, dos Anos Iniciais aos Anos Finais (onde o salto algébrico exige pedagogia própria), dos Anos Finais ao Ensino Médio, reconhecendo que é nas passagens desarticuladas entre etapas que o sistema brasileiro perde seus estudantes;

Quarta: garantir a Educação de Jovens e Adultos como dimensão permanente do planejamento das redes, e não como apêndice do sistema, com oferta compatível com a vida adulta trabalhadora, formação docente específica em matemática para a modalidade, materiais próprios que reconheçam os saberes construídos na experiência, e expansão da EJA integrada à Educação Profissional.

O capítulo seguinte amplia o horizonte temporal dessa leitura: da educação básica para as fases da vida.

Referências bibliográficas

AÇÃO EDUCATIVA; CONHECIMENTO SOCIAL. Relatório Inaf Brasil 2024: alfabetismo funcional de jovens e adultos. São Paulo: Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 59, de 11 de novembro de 2009. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 nov. 2009.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação: PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 26 jun. 2014.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 17 fev. 2017.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Decreto nº 11.556, de 12 de junho de 2023. Institui o Compromisso Nacional Criança Alfabetizada. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 jun. 2023.

BRASIL. Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), a fim de definir diretrizes para o ensino médio. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 1 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Contexto: Programa Mais Professores. Brasília: MEC, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/mais-professores/contexto. Acesso em: 10 jul. 2026.

BRASIL. Decreto nº 12.641, de 1º de outubro de 2025. Institui o Compromisso Nacional Toda Matemática. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 out. 2025.

BRASIL. Lei nº 15.388, de 14 de abril de 2026. Aprova o Plano Nacional de Educação: PNE. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 abr. 2026.

CARRAHER, David W.; SCHLIEMANN, Analúcia D. Early algebra and algebraic reasoning. In: LESTER, Frank K. (ed.). Second handbook of research on mathematics teaching and learning. Charlotte: Information Age, 2007. p. 669-705.

CIRÍACO, Klinger Teodoro; AZEVEDO, Priscila Domingues de. Linguagem matemática na Educação Infantil: experiências no território dos bebês e das crianças bem pequenas. Belo Horizonte: Autêntica, 2024. (Tendências em Educação Matemática).

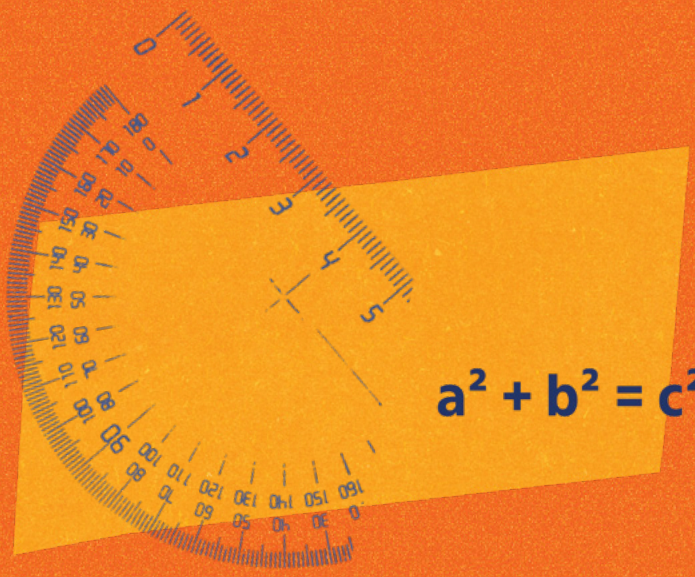
CURI, Edda; PIRES, Célia M. C. Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 10,

n. 1, p. 151-189, 2008.
DEHAENE, Stanislas. The number sense: how the mind creates mathematics. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2011.
FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela; MIGUEL, Antônio. Contribuição para um repensar... a educação algébrica elementar. Pro-Posições, Campinas, v. 4, n. 1, p. 78-91, 1993.
FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Educação matemática de jovens e adultos: especificidades, desafios e contribuições. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
FUNDAÇÃO MARIA CECILIA SOUTO VIDIGAL. IELS 2025: resultados do Brasil no International Early Learning and Child Well-being Study. São Paulo: FMCSV, 2026.
HECKMAN, James J. Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children. Science, Washington, DC, v. 312, n. 5782, p. 1900-1902, 2006.
IEDE: Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional. Equidade racial na educação básica brasileira: dados do Saeb 2023. São Paulo: Iede, 2024.
IEDE: Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional; TODOS PELA EDUCAÇÃO. Aprendizagem na Educação Básica: situação brasileira no pós-pandemia. São Paulo: Iede; Todos pela Educação, 2025.
INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Resultados do Saeb 2023. Brasília: Inep, 2024.
KAMII, Constance. A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. 11. ed. Campinas: Papirus, 1990.
KAPUT, James J.; CARRAHER, David W.; BLANTON, Maria L. (ed.). Algebra in the early grades. New York: Lawrence Erlbaum, 2008.
KIERAN, Carolyn. The learning and teaching of school algebra. In: GROUWS, Douglas A. (ed.). Handbook of research on mathematics teaching and learning. New York: Macmillan, 1992. p. 390-419.
LINS, Rômulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI. Campinas: Papirus, 1997.
LORENZATO, Sergio. Educação infantil e percepção matemática. Campinas: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).
MEC: Ministério da Educação. Escuta Nacional de Professores e Professoras que Ensinam Matemática: relatório nacional. Brasília: MEC, 2026.
MEC: Ministério da Educação. Semana da Escuta das

Adolescências nas Escolas: relatório nacional. Brasília: MEC, 2025.
MOSES, Robert P.; COBB, Charles E. Radical equations: civil rights from Mississippi to the Algebra Project. Boston: Beacon Press, 2001.
NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Tendências em Educação Matemática).
OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ; EQUIDADE.INFO. Percepções sobre a matemática em estudantes, professores e gestores escolares no Brasil. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.
SKEMP, Richard R. Relational understanding and instrumental understanding. Mathematics Teaching, n. 77, p. 20-26, 1976.
SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. Brincadeiras infantis nas aulas de matemática. Porto Alegre: Artmed, 2000. (Coleção Matemática de 0 a 6).
SOARES, Magda. Letramento: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.
STAR, Jon R. Reconceptualizing procedural knowledge. Journal for Research in Mathematics Education, v. 36, n. 5, p. 404-411, 2005.
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2025. São Paulo: Todos pela Educação: Editora Moderna, 2025.
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026. São Paulo: Todos Pela Educação, 2026. Disponível em: https://anuario.todospelaeducacao.org.br/2026/.
UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL; FUNDAÇÃO ITAÚ. A Matemática na formação inicial de professores do Brasil e em alguns países: análise das matrizes curriculares dos Cursos de Licenciaturas em Pedagogia e Matemática de instituições públicas e privadas no Brasil e em países Ibero-americanos. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul; Fundação Itaú, 2026.

capítulo 6

A matemática nas fases da vida



PERGUNTA NORTEADORA

Como o aprendizado matemático se constrói ao longo das fases da vida, da infância à vida adulta, dentro e fora da escola? E de que modo a matemática vivida no cotidiano se articula ao trabalho, à cidadania e ao exercício de direitos?

A matemática não começa nem termina na sala de aula. Ela é vivida antes da escola, nas contagens e comparações das primeiras infâncias; convive com a escola durante toda a adolescência, quando o jovem projeta seu futuro e decide o que a matemática tem a ver com ele; e continua depois da escola, no trabalho, no consumo, nas finanças, no cuidado e no exercício da cidadania. Este capítulo sustenta que reconhecer a matemática como competência para toda a vida, e não apenas como conteúdo de uma etapa escolar, reposiciona o próprio sentido do direito à aprendizagem matemática defendido no Capítulo 1. As evidências reunidas aqui mostram que a distância entre a matemática que as pessoas usam na vida e a matemática que a escola ensina é um dos problemas centrais da educação matemática brasileira, e também uma das suas maiores oportunidades de transformação.

DADOS-CHAVE DO CAPÍTULO

Matemática da vida x matemática da escola: crianças e trabalhadores brasileiros resolvem no cotidiano cálculos que erram quando apresentados na forma escolar (Nunes, Schliemann e Carraher, 1993).

Trabalho: nas ocupações que atribuem grande importância aos conhecimentos matemáticos, o ensino superior completo eleva os rendimentos em 160% em relação a quem não completou o fundamental, frente a 40% nas demais ocupações (Reis, 2025).

Escolaridade: cada ano adicional de estudo eleva os rendimentos em cerca de 20% nas ocupações que atribuem grande importância à matemática, frente a apenas 2,5% naquelas que não a consideram importante (Reis, 2025).

Vida adulta: 29% da população de 15 a 64 anos, cerca de 40,8 milhões de pessoas, são analfabetos funcionais, proporção que chega a 51% na faixa de 50 a 64 anos (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025).

Desigualdade racial no trabalho: jovens brancos ocupados ganham em média 37% mais que jovens negros (R$ 2.365 e R$ 1.727, respectivamente); a presença de negros diminui à medida que sobem o salário e a escolaridade da ocupação (Fundação Itaú; Pacto de Promoção da Equidade Racial, 2025).

O Capítulo 5 percorreu a matemática na educação básica, da Educação Infantil ao Ensino Médio, assim como a Educação de Jovens e Adultos, tratando a trajetória escolar como um continuum que precisa ser lido pela lente da equidade. Este capítulo desloca o olhar da instituição escolar para a vida vivida. Se o capítulo anterior perguntou como a escola organiza a matemática ao longo das etapas de escolarização, este pergunta como a matemática se apresenta ao sujeito ao longo das fases da vida humana, muitas vezes fora de qualquer sala de aula. O capítulo está organizado em seis seções. A primeira (6.1) trata das infâncias e dos saberes matemáticos que se constroem antes e fora da escola. A segunda (6.2) examina as adolescências, o modo como o jovem projeta seu futuro e o efeito dessa projeção sobre o engajamento com a matemática. A terceira (6.3) trata da vida adulta em três frentes: o trabalho, a cidadania e o cotidiano. A quarta (6.4) discute a experiência internacional das matrizes de

competências organizadas por fases da vida, com destaque para o caso australiano. A quinta (6.5) trata da Educação de Jovens e Adultos como modalidade transversal, em que a matemática é reencontrada e recontextualizada. A sexta (6.6) recupera o fio do capítulo e discute as continuidades entre a matemática vivida e a matemática escolar, preparando o terreno para os capítulos propositivos.

6.1
A matemática nas infâncias: brincar, explorar, contar

A relação da criança com a matemática começa muito antes da escolarização formal, como vimos na seção 5.1 deste dossiê, especialmente pelas pesquisas e estudos de Dehaene (2011), Kamii (1990), Lorenzato (2006), Smole, Diniz e Cândido (2000) A evidência longitudinal direta veio do estudo de Ariel Starr, Melissa Libertus e Elizabeth Brannon (2013): medida aos 6 meses de idade, a pesquisa previu o desempenho das mesmas crianças em testes padronizados de matemática três anos depois. Sobre essa base, a criança constrói noções matemáticas nas interações cotidianas: ao repartir alimentos, ao organizar objetos e ao perceber ritmos e padrões nas brincadeiras.

O dado mais decisivo para o argumento deste capítulo, porém, não vem da escola, mas da vida. Em uma das mais influentes contribuições brasileiras à educação matemática mundial, Terezinha Nunes, Analúcia Schliemann e David Carraher demonstraram que crianças que vendiam nas feiras de Recife resolviam, de cabeça e com alto índice de acerto, cálculos de proporção e de porcentagem que erravam quando apresentados como exercício escolar, com papel e lápis. O estudo, publicado no Brasil como *Na vida dez, na escola zero* e internacionalmente como *Street mathematics and school mathematics* (Nunes; Schliemann; Carraher, 1993), consolidou a distinção entre a matemática oral, situada e com sentido no cotidiano e a matemática escrita, formal e frequentemente esvaziada de contexto da escola. A lição

é profunda: as crianças brasileiras não chegam à escola sem matemática, elas chegam com uma matemática própria, que a escola muitas vezes não reconhece nem aproveita.

Essa constatação diz respeito aos processos mentais que sustentam a matemática desde o início da vida. A teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud (2009) oferece uma chave de leitura: um conceito matemático não se forma pela definição recebida, mas pelos esquemas de ação que a criança mobiliza e reorganiza diante de uma variedade de situações. Vista por essa lente, a criança que calcula na feira não improvisa: ela opera com esquemas já constituídos, ainda que não formalizados na linguagem da escola, em continuidade com o senso numérico anterior a qualquer instrução (Dehaene, 2011). Desconhecer esses processos, tratando a criança como quem chega vazia de matemática, não é neutralidade pedagógica: é uma escolha que hierarquiza modos de pensar e comunicar, desde cedo, quem pertence e quem não pertence ao mundo da matemática.

A MATEMÁTICA ANTES E FORA DA ESCOLA

Senso numérico precoce: bebês e crianças pequenas discriminam quantidades antes de qualquer instrução formal (Dehaene, 2011).

Na vida dez, na escola zero: crianças feirantes acertam cálculos que erram na forma escolar (Nunes, Schliemann e Carraher, 1993).

Numeracia emergente já desigual aos 5 anos: 456 pontos no IELS 2025 (Ceará, Pará e São Paulo), 44 abaixo da média internacional, com diferença de 40 pontos entre crianças brancas e pretas (Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026).

Retorno do investimento precoce: as habilidades geram habilidades, e o retorno econômico é maior quando o investimento ocorre na primeira infância de crianças desfavorecidas (Heckman, 2006).

A dimensão da equidade atravessa as infâncias desde o início, conforme abordado no Capítulo 2. Já a diferença de gênero, ainda inexpressiva nessa idade segundo o IELS, começa a se construir logo no início da escolarização. Um estudo francês de Pauline Martinot e colaboradores (2025), com mais de 2,6 milhões de crianças, mostrou que uma vantagem masculina em matemática emerge após quatro meses de escola. O achado dia-

loga com a discussão do Capítulo 2 sobre a origem precoce das desigualdades de gênero.

Os caminhos que emergem para as infâncias são convergentes. Valorizar os saberes matemáticos que a criança traz da vida, sustentar o brincar guiado e a exploração do espaço e do tempo como atividades genuinamente matemáticas, e combater desde cedo os estereótipos que associam a matemática a determinados corpos são medidas que a literatura brasileira e internacional sustenta de forma robusta. O argumento econômico de James Heckman (2006), segundo o qual as habilidades geram habilidades e o retorno do investimento é maior quando ele começa cedo na vida de crianças desfavorecidas, dá peso adicional a essa agenda: cuidar da matemática das infâncias é a intervenção de maior alcance ao longo de toda a trajetória de vida.

Da linguagem matemática aos modos de pensar: um fio que atravessa as fases

Reconhecer que a criança chega à escola com matemática própria exige definir com clareza o que significa, na Educação Infantil, ensinar linguagem matemática. Não se trata de antecipar símbolos. Sérgio Lorenzato (2006) sustenta que a linguagem matemática é simbólica e, por isso, deve ser a última a ser apresentada à criança: antes de reproduzir o numeral, ela precisa ter construído o significado da quantidade que esse numeral registra. O que vem antes são os sete processos mentais básicos que o autor sistematiza como condição da aprendizagem matemática: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação (Lorenzato, 2006). Processos dessa natureza são, na leitura piagetiana difundida no Brasil por Constance Kamii (1990), construções da própria criança na ação sobre os objetos, e não conteúdos transmitidos prontos. A linguagem matemática, nessa perspectiva, vem nomear uma operação de pensamento já em curso: ela é chegada, não ponto de partida.

O ponto decisivo para este capítulo é que esses processos não se encerram na Educação Infantil. Não são etapas cumpridas, e sim estrutura que permanece sendo mobilizada nos anos iniciais, nos anos finais, no Ensino Médio e ao longo de toda a vida adulta. A teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud (2009) dá suporte a essa leitura: a conceitualização matemática se organiza em campos, o aditivo e o multiplicativo entre eles, nos quais as mesmas relações reaparecem em situações progressivamente mais complexas, sustentadas pelos conceitos-em-ato e teoremas-em-ato que o sujeito mobiliza antes de saber enunciá-los. Nilson José Machado (2011) acrescenta a di-

mensão da linguagem ao analisar a impregnação mútua entre a matemática e a língua materna, dois componentes curriculares que convivem desde os primeiros anos escolares sem que seu ensino se articule: ler, dizer e escrever relações é parte do aprendizado matemático. Comparar, por exemplo, é sempre a mesma operação: estabelecer uma relação entre dois termos segundo um critério. É essa operação que assume formas cada vez mais elaboradas ao longo da escolarização.

O percurso de um único desses processos torna a continuidade visível. Na Educação Infantil, comparar é perguntar qual é maior diante de dois pedaços de massinha, sem número e sem conta, e isso já é matemática. Nos anos iniciais, a mesma pergunta ganha número e se torna quantos a mais, entrando no campo aditivo na forma dos problemas de comparação (Vergnaud, 2009). Nos anos finais e no Ensino Médio, comparar passa a incidir sobre grandezas que variam, e a pergunta se torna "qual é melhor?": é o que sustenta as equações, quando duas expressões se igualam; as funções, quando duas grandezas variam juntas; e a proporcionalidade, cujo domínio prático fora da escola foi documentado por Nunes, Schliemann e Carraher (1993). Na vida adulta e na EJA, comparar volta a orientar as decisões do cotidiano e a pergunta se transforma em "*vale a pena?*": comparar preços, juros, prazos e planos de pagamento, repertório próximo daquele que Maria da Conceição Fonseca (2005) reivindica como ponto de partida legítimo da educação matemática de jovens e adultos e que o INAF alcança quando mapeia as habilidades matemáticas da população de 15 a 64 anos (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025).

A consequência pedagógica é direta. A continuidade entre as fases da vida não está apenas no acúmulo de conteúdos de uma série para a outra, mas também no aprofundamento de modos de pensar que já estavam presentes na Educação Infantil e seguem operando na feira, na obra, na cozinha e na leitura de um boleto. Isso reposiciona as transições entre etapas, discutidas no Capítulo 5, como questão de reconhecimento e não de pré-requisito: a professora da Educação Infantil que sustenta uma comparação não prepara para a matemática, ela já ensina matemática; e o adulto da EJA que compara preços há décadas não chega sem matemática, chega com saberes matemáticos construídos na atividade de trabalho e no cotidiano, cabendo à escola reconhecer e ampliar (Fonseca, 2005). É esse mesmo fio que a seção 6.5 retoma ao tratar da distância entre a matemática vivida e a matemática escolar.

6.2
A matemática nas adolescências: identidade, futuro e pertencimento

Se nas infâncias a matemática é sobretudo um campo de experimentação, nas adolescências ela se torna terreno de identidade e de projeto de futuro. É na adolescência que o estudante começa a responder, para si mesmo, a pergunta sobre o que a matemática tem a ver com a vida que ele imagina viver. Os dados brasileiros mostram que essa é uma fase de desengajamento progressivo. A pesquisa Percepções sobre a Matemática (Observatório Fundação Itaú; Equidade.Info, 2025) documentou que a importância atribuída à matemática para o dia a dia declina ao longo das etapas, de 75% nos anos iniciais para 59% nos anos finais e 52% no Ensino Médio. Esse movimento é acompanhado pela queda na proporção de alunos que reconhecem na escola condições para todos se sentirem capazes de aprender, de 84% para 74% e 64%, e o Capítulo 2 mostrou como a proporção de estudantes com aprendizagem adequada despenca justamente na passagem dos Anos Iniciais para os Anos Finais. A adolescência concentra, assim, o momento crítico em que muitos jovens brasileiros rompem sua relação com a matemática.

Para compreender esse fenômeno, a educação matemática crítica oferece um conceito central. Ole Skovsmose (2014) propôs a noção de *foreground*, termo que a literatura brasileira optou por manter em inglês porque não tem tradução única, oscilando entre perspectiva de futuro e expectativas ao devir, para designar as interpretações que a pessoa faz das oportunidades de vida que lhe parecem aceitáveis e disponíveis no contexto sociopolítico em que vive. Segundo Skovsmose, o engajamento presente com a aprendizagem não depende apenas do passado do estudante ou da qualidade da aula, mas sobretudo do futuro que ele consegue vislumbrar. Um adolescente que não enxerga, na sociedade em que vive, um futuro em que a matemática lhe pertença ou em que ele seja admitido nos espaços aos quais ela dá acesso, tende a se afastar dela no presente. O desengajamento, nessa leitura, é uma resposta racional a um horizonte percebido como fechado, e não falta de capacidade

ou de esforço. E esse horizonte tem base material. A partir de ampla revisão da literatura empírica brasileira, Michael França e Fillipi Nascimento (2025) mostram que o diploma universitário não garante a ascensão social de quem nasce em desvantagem: filhos de trabalhadores de baixa renda que vencem os obstáculos educacionais e chegam à universidade seguem enfrentando barreiras no mercado de trabalho e na vida cotidiana, de modo que o ponto de partida permanece como principal determinante dos resultados alcançados ao longo da vida. O adolescente que percebe essa regularidade, mesmo sem nomeá-la, tem seu *foreground* estreitado por razões que não são escolares.

Esse conceito ganha densidade quando cruzado com os dados brasileiros de raça e gênero. O estudo Juventudes Negras e Empregabilidade (Fundação Itaú; Pacto de Promoção da Equidade Racial, 2025) mostra que, entre os jovens de 18 a 29 anos com ensino superior completo, 58% são brancos e 41% são negros, segundo o Censo de 2022. A presença de jovens negros é menor justamente nos cursos das áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática: em 2023, a diferença entre negros e brancos matriculados nesses cursos era de 12,4 pontos percentuais, mais do que o dobro da diferença observada nos cursos não STEM, de 5,7 pontos. Para um adolescente negro, o *foreground* matematizado é objetivamente mais estreito, não por limitação individual, mas por um mercado e um sistema educacional que historicamente lhe reservaram menos lugar. O mesmo raciocínio se aplica às meninas, cujo afastamento das carreiras matematicamente intensivas, discutido no Capítulo 2 a partir de Lavy e Sand (2015) e de Vieira (2018), se alimenta de expectativas sociais que estreitam o horizonte percebido. A construção do pertencimento matemático, tema tratado no Capítulo 2, é, na adolescência, indissociável da ampliação concreta desses futuros possíveis.

A contribuição das mentalidades matemáticas, mobilizada como um dos vetores conceituais do dossiê, soma-se a essa leitura. Jo Boaler (2016) argumenta que a crença do próprio estudante sobre a natureza da inteligência matemática, se fixa ou maleável, pode influenciar seu desempenho, e que a adolescência é um período especialmente sensível à consolidação dessas crenças. Articular a educação matemática crítica de Skovsmose, que olha para as estruturas sociais que estreitam o futuro, e as mentalidades matemáticas de Boaler, que olham para as crenças que o estudante constrói sobre si, permite enfrentar o desengajamento adolescente em suas duas faces, a estrutural e a subjetiva, sem reduzir uma à outra.

A ADOLESCÊNCIA E O FUTURO PROJETADO

Foreground: o engajamento presente com a matemática depende das oportunidades de vida que o jovem interpreta como disponíveis para si (Skovsmose, 2014).

Entre jovens de 18 a 29 anos com superior completo, 58% são brancos e 41% negros; diferença de 12,4 pontos percentuais a menos de jovens negros em cursos STEM (Fundação Itaú; Pacto de Promoção da Equidade Racial, 2025).

22% dos jovens negros de 15 a 29 anos não estudam nem trabalham, frente a 16% dos estudantes brancos (Fundação Itaú; Pacto de Promoção da Equidade Racial, 2025).

Mentalidades matemáticas: ao transpor para a matemática o conceito de mentalidade de Carol Dweck, Boaler mostra, com dados do PISA, que os estudantes de melhor desempenho no mundo são os de mentalidade de crescimento, superando os demais pelo equivalente a mais de um ano de matemática (Boaler, 2016).

Os caminhos para as adolescências passam por reconectar a matemática a futuros concretos e plausíveis. Experiências que aproximam a matemática de projetos com sentido, como as iniciativas de robótica e de educação científica que serão examinadas no Capítulo 7, ampliam o *foreground* ao mostrar ao jovem espaços reais em que a matemática lhe pertence. A presença de professores e profissionais que representem a diversidade dos estudantes, discutida no Capítulo 3 a partir do estudo de Lopes (2025) sobre o impacto de professores negros, atua no mesmo sentido, tornando visível um futuro possível. A escuta dos próprios adolescentes, registrada na Semana da Escuta das Adolescências conduzida pelo Ministério da Educação (Brasil, 2025), reforça que os jovens valorizam formas de aprender ativas e ligadas à vida, e recusam a exposição puramente abstrata de conteúdo.

6.3
A matemática na vida adulta: trabalho, cidadania e cotidiano

A vida adulta é a fase em que se torna mais visível o custo social da negação do direito à matemática, e também aquela em que a matemática se revela, de modo mais concreto, condição de trabalho, de cidadania e de autonomia cotidiana. Esta seção examina as três frentes em que a matemática se faz presente na vida adulta brasileira: o mundo do trabalho, o exercício da cidadania e o cotidiano prático, tal como capturado pelo Indicador de Alfabetismo Funcional.

Matemática e mundo do trabalho contemporâneo

A evidência brasileira mais recente e robusta sobre o valor econômico da matemática vem do estudo de Maurício Cortez Reis (2025), abordado no capítulo 1. Porém, embora considerando que a escolaridade rende muito mais quando acompanhada de competência matemática, esse fator não se distribui de modo equânime. O próprio estudo de Reis (2025) documenta que mulheres e pessoas negras têm rendimentos penalizados e menor probabilidade de ingressar nas ocupações intensivas em matemática, mesmo com escolaridade equivalente. O estudo Juventudes Negras e Empregabilidade (Fundação Itaú; Pacto de Promoção da Equidade Racial, 2025) aprofunda esse diagnóstico. Entre os jovens ocupados, os brancos ganham em média 37% mais que os jovens negros (R$ 2.365 e R$ 1.727, respectivamente); a informalidade atinge 48% dos jovens negros ante 38% dos jovens brancos, e a presença de jovens negros diminui justamente à medida que aumentam o salário e o grau de escolaridade exigidos pela ocupação. O estudo mostra ainda que a exclusão dos jovens negros das áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática é maior precisamente nos estados de maior renda, como São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. O quadro dá materialidade econômica à tese do Capítulo 1 de que a aprendizagem em matemática, no Brasil, opera simultaneamente como vetor de desenvolvimento e como linha de reprodução das desigualdades estruturais de raça e de gênero.

O VALOR ECONÔMICO DA MATEMÁTICA (Reis, 2025; Fundação Itaú; Pacto de Promoção da Equidade Racial, 2025)

40% dos trabalhadores estão em ocupações em que a matemática tem importância grande ou muito grande; nelas, 80% têm ao menos ensino médio completo (Reis, 2025).

Retorno do ensino superior de 160% nas ocupações de importância grande ou muito grande, frente a 40% nas demais; diferencial de cerca de 30% entre as ocupações de importância grande ou muito grande e as demais mesmo com controles de escolaridade, idade, gênero, cor ou raça e região (Reis, 2025).

Retorno da escolaridade: cerca de 20% por ano de estudo nas ocupações que atribuem grande importância à matemática, frente a 2,5% naquelas que não a consideram importante (Reis, 2025).

Mulheres e pessoas negras têm menor probabilidade de ingresso e maior penalização de rendimento nessas ocupações, com penalidade estimada para trabalhadores negros cerca de 50% superior à observada nas demais ocupações (Reis, 2025; Fundação Itaú; Pacto de Promoção da Equidade Racial, 2025).

Matemática para a cidadania: a leitura crítica do mundo matematizado

A matemática na vida adulta não se esgota no trabalho. Ela é condição de cidadania. Ole Skovsmose (2001) cunhou o conceito de matemacia para designar a capacidade de ler e interpretar criticamente o mundo por meio da matemática, distinguindo-a da mera destreza em cálculos. Em formulação mais recente, o autor radicaliza esse ponto: a matemática é moldada por processos sociais, históricos, culturais e políticos, de modo que qualquer concepção uniforme dela é um engano, e pode ser desenvolvida como recurso crítico para identificar formas de opressão econômica e política (Skovsmose, 2024). Numa sociedade em que decisões públicas, riscos, indicadores e algoritmos são expressos em linguagem matemática, exercer a cidadania plena exige compreender e questionar essa linguagem. O educador estadunidense Eric Gutstein sistematizou essa ideia na fórmula de ler e escrever o mundo com a matemática (Gutstein, 2006), ideia retomada no Brasil pela tese de Matheus Scagion (2026), para quem a matemática escolar pode e deve articular o

conhecimento clássico da disciplina à investigação de questões sociais concretas da vida das pessoas. Essas formulações prolongam, no registro matemático, a tradição de Paulo Freire, para quem a leitura da palavra é inseparável da leitura do mundo, e a educação é prática de liberdade.

A urgência dessa cidadania matemática cresce com a digitalização da vida. Como discutem Civiero e Ferreira (2024), a sociedade contemporânea é atravessada por algoritmos que organizam crédito, preços, acesso a serviços e circulação de informação, muitas vezes de modo opaco ao cidadão comum. A educação matemática crítica sustenta que formar para a cidadania, hoje, inclui formar para compreender e contestar os usos sociais da matemática, e não apenas para operá-la. Essa dimensão dá continuidade ao argumento do Capítulo 1 sobre a matemática como linguagem de leitura crítica do mundo, e ao do Capítulo 4 sobre o raciocínio computacional e a etnomatemática como contextos de mobilização da matemática para a vida.

A educação financeira é uma das faces mais concretas dessa cidadania. O Programme for International Student Assessment passou a avaliar a alfabetização financeira dos estudantes, e seus resultados mostram forte associação entre competência matemática e capacidade de tomar decisões financeiras informadas (OCDE, 2024). No campo da EJA, pesquisas brasileiras como a de Pontara (2025) mostram como a educação matemática crítica pode formar a consciência financeira de estudantes adultos a partir de seus próprios contextos de vida. A cidadania matemática, portanto, não é um adorno do currículo, é uma competência que protege o adulto brasileiro em suas decisões cotidianas de consumo, crédito e planejamento.

Matemática no cotidiano adulto: o que mostra o INAF

Como diagnosticado no Capítulo 2, o passivo histórico do analfabetismo funcional acompanha gerações de adultos brasileiros — com a dimensão do numeramento limitando o nível elementar de 36% da população. Na vida adulta, essas limitações deixam de ser uma abstração e convertem-se em obstáculos concretos no cálculo de proporções, na interpretação de gráficos e na tomada de decisões diárias sobre consumo, saúde e orçamento familiar.

A digitalização recente da economia acrescenta uma camada nova e crítica a esse cenário. Dados do INAF 2024 revelam que 48% dos analfabetos funcionais realizam movimentações financeiras on-line e transações via Pix, apesar da baixa proficiência de partida. Como apenas 25% da população apresenta alto desempenho em habilidades digitais — proporção que cai para

11% entre adultos de 50 a 64 anos —, o risco contemporâneo desloca-se da mera exclusão para a exposição desprotegida a um ambiente crescentemente bancarizado e digital. Nesse contexto, a educação financeira e a literacia de dados (Gal, 2002) deixam de ser tópicos acessórios e afirmam-se como dimensões indissociáveis da cidadania matemática e da proteção social na vida adulta.

A MATEMÁTICA NO COTIDIANO ADULTO (INAF Brasil 2024)

29% da população de 15 a 64 anos, cerca de 40,8 milhões, são analfabetos funcionais; 36% estão no nível elementar de numeramento.

Analfabetismo funcional por idade: 16% (15 a 29 anos), 23% (30 a 39), 33% (40 a 49) e 51% (50 a 64).

Por renda: 16% dos que vivem com até 1 salário mínimo alcançam os níveis altos, frente a 66% dos que recebem mais de 5 s.m.

48% dos analfabetos funcionais fazem transações financeiras on-line: só 11% dos adultos de 50 a 64 anos têm alto desempenho digital.

6.4 Matrizes de competências por fases da vida: a referência internacional

Tratar a matemática ao longo do ciclo vital exige organizar competências além da estrutura estritamente seriada. O desenho curricular australiano (ACARA) ilustra essa abordagem ao estruturar a numeracia como uma capacidade geral e progressiva, descrevendo percursos de desenvolvimento independentes do ano escolar ou da idade. A esse modelo soma-se a avaliação de numeracia adulta da OCDE (PIAAC) e a prática de validação de aprendizagens prévias, que permite reconhecer e certificar

conhecimentos matemáticos práticos adquiridos pelos sujeitos em suas experiências de trabalho e no cotidiano informal.

Essas referências oferecem bases para a construção de uma matriz brasileira de competências matemáticas por fases da vida. Articulada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e à Educação de Jovens e Adultos (EJA), essa matriz permite valorizar os saberes construídos na prática social, conferir continuidade à trajetória dos estudantes e sustentar políticas públicas de certificação e formação ao longo de toda a vida.

6.5
A EJA na vida adulta: a matemática reencontrada e recontextualizada

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) enfrenta hoje um perfil marcadamente jovem, cuja idade média gira em torno dos 24 anos. No centro desse contingente estão 3,4 milhões de jovens que interromperam os estudos já no Ensino Médio — em sua maioria negros (70%), homens (58%) e com idade entre 20 e 29 anos (84%) —, para os quais o ensino regular não é mais uma opção (Fundação Roberto Marinho; Fundação Itaú, 2024). O dado decisivo para a gestão pública é a disposição de retorno: 83% desses jovens manifestam a intenção de concluir a Educação Básica e 65% desejam cursar o Ensino Médio técnico. A demanda existe; o desafio central consiste em estruturar uma oferta pública capaz de acolher essas trajetórias e superar a matemática como histórico fator de retenção e abandono.

Nesse cenário, a incorporação de tecnologias digitais surge como dimensão crítica para o numeramento adulto, mas enfrenta sérios bloqueios estruturais. Como evidencia Coutinho (2025), a infraestrutura precária das turmas noturnas, a conectividade insuficiente e a falta de formação docente específica impedem que os recursos digitais cumpram seu papel mediador na EJA. Superar esse gargalo exige políticas de Estado que assegurem condições materiais de aprendizagem, transformando a cultura digital em ferramenta efetiva de inclusão e permanência para a população jovem e adulta.

A EJA COMO REENCONTRO COM A MATEMÁTICA

51% dos adultos de 50 a 64 anos são analfabetos funcionais, num contexto de oferta de EJA enfraquecida (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025).

O adulto da EJA é sujeito de história e de saberes matemáticos próprios, não uma criança atrasada (Fonseca, 2005).

Etnomatemática e educação popular sustentam o reconhecimento dos saberes das comunidades como ponto de partida (D'Ambrósio, 2001; Knijnik, 2006; Freire, 1987).

Vias contemporâneas: EJA integrada à educação profissional, tecnologias digitais (Coutinho, 2025) e educação financeira crítica (Pontara, 2025).

Este capítulo mostrou que a matemática acompanha o sujeito da primeira infância à idade avançada, e que o direito à matemática, defendido no Capítulo 1 e diagnosticado nos Capítulos 2 a 5, só se realiza plenamente quando se estende por toda a vida. Falta examinar o que já se fez, no Brasil e no mundo, para aproximar a matemática da vida das pessoas e demonstrar que a transformação é possível. É a esse inventário de experiências e políticas que aponta o próximo capítulo, que reúne casos brasileiros e internacionais capazes de iluminar caminhos, antes que o dossiê traduza esses aprendizados em recomendações concretas por destinatário, no Capítulo 8.

Referências bibliográficas

AÇÃO EDUCATIVA; CONHECIMENTO SOCIAL. Relatório Inaf Brasil 2024: alfabetismo, do analógico ao digital. São Paulo: Ação Educativa, 2025.

AUSTRALIAN CURRICULUM, ASSESSMENT AND REPORTING AUTHORITY, ACARA. Australian Curriculum: mathematics (version 9.0). Sydney: ACARA, 2022.

BOALER, Jo. Mathematical mindsets: unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching. São Francisco: Jossey-Bass, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Semana da Escuta das Adolescências nas Escolas: relatório nacional. Brasília: MEC, 2025.

CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. Na vida dez, na escola zero. São Paulo: Cortez, 1988.

CIVIERO, Paula Andrea Grawieski; FERREIRA, Rodolfo dos Santos. Sociedade do Algoritmo e a Educação Matemática Crítica. Bolema: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 38, e230202, 2024.

COUTINHO, Isabel do Nascimento. Tecnologias digitais no ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA): ainda uma utopia. 2025. Monografia (Especialização em Ensino de Matemática), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campina Grande, 2025.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DEHAENE, Stanislas. The number sense: how the mind creates mathematics. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2011.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Educação matemática de jovens e adultos: especificidades, desafios e contribuições. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FRANÇA, Michael; NASCIMENTO, Fillipi. A loteria do nascimento: filha do porteiro termina universidade, mas não alcança filho do rico. São Paulo: Jandaira, 2025.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FUNDAÇÃO ITAÚ; PACTO DE PROMOÇÃO DA EQUIDADE RACIAL. Juventudes Negras e Empregabilidade: desafios estruturais e caminhos para a equidade no mercado de trabalho no Brasil. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.

FUNDAÇÃO ITAÚ; EQUIDADE.INFO. Percepções sobre a matemática em estudantes, professores e gestores escolares no Brasil. São

Paulo: Fundação Itaú, 2025.
FUNDAÇÃO MARIA CECILIA SOUTO VIDIGAL. Aprendizagem, bem-estar e desigualdades na primeira infância em 3 estados brasileiros: evidências do International Early Learning and Child Well-being Study (IELS). São Paulo: Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026.
FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO; FUNDAÇÃO ITAÚ. Juventudes fora da escola: sem concluir a educação básica. Estudo completo. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2024.
GAL, Iddo. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. International Statistical Review, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.
GUTSTEIN, Eric. Reading and writing the world with mathematics: toward a pedagogy for social justice. New York: Routledge, 2006.
HECKMAN, James J. Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children. Science, v. 312, n. 5782, p. 1900-1902, 2006.
KAMII, Constance. A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget. 11. ed. Campinas: Papirus, 1990.
KNIJNIK, Gelsa. Educação matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.
LAVY, Victor; SAND, Edith. On the origins of gender gaps in human capital: short- and long-term consequences of teachers' biases. Journal of Public Economics, v. 167, p. 263-279, 2018.
LOPES, Pedro. The short- and long-run impacts of Black teachers: evidence from Brazil. São Paulo: São Paulo School of Economics, FGV, 2025. Working paper.
LORENZATO, Sérgio. Educação infantil e percepção matemática. Campinas: Autores Associados, 2006.
MACHADO, Nilson José. Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
MARTINOT, Pauline et al. Rapid emergence of a maths gender gap in first grade. Nature, v. 643, n. 8073, p. 1020-1029, 2025.
NUNES, Terezinha; SCHLIEMANN, Analúcia Dias; CARRAHER, David William. Street mathematics and school mathematics. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
OCDE, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. OECD skills outlook 2013: first results from the Survey of Adult Skills (PIAAC). Paris: OECD Publishing, 2013.
OCDE, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. PISA 2022 results (volume

IV): how financially smart are students? Paris: OECD Publishing, 2024.
PONTARA, Adriano. Educação Matemática Crítica e a formação da consciência financeira na EJA. 2025. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2025.
REIS, Maurício Cortez. As competências matemáticas no mercado de trabalho brasileiro: o papel da escolaridade e implicações para os rendimentos. Rio de Janeiro: Ipea, 2025. (Texto para Discussão, n. 3109).
SCAGION, Matheus Pereira. Ler e escrever o mundo com matemática: a condição de vida de pessoas idosas como tema de estudo na Educação Matemática escolar. 2026. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Unesp, Rio Claro, 2026.
SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001.
SKOVSMOSE, Ole. Um convite à Educação Matemática Crítica. Campinas: Papirus, 2014.
SKOVSMOSE, Ole. A critical conception of mathematics. In: GREER, Brian; KOLLOSCHE, David; SKOVSMOSE, Ole (ed.). Breaking images: iconoclastic analyses of mathematics and its education. Cambridge: Open Book Publishers, 2024. cap. 11. (Studies on Mathematics Education and Society, v. 2). DOI: 10.11647/OBP.0407.11.
SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. Brincadeiras infantis nas aulas de matemática. Porto Alegre: Artmed, 2000.
STARR, Ariel; LIBERTUS, Melissa E.; BRANNON, Elizabeth M. Number sense in infancy predicts mathematical abilities in childhood. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 110, n. 45, p. 18116-18120, 2013.
VERGNAUD, Gérard. A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Tradução de Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: Editora da UFPR, 2009.
VIEIRA, André. Expectativas dos professores e mismatch racial na escola pública brasileira. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 48, n. 168, p. 412-445, 2018.

capítulo 7

Experiências e políticas que apontam caminhos



PERGUNTA NORTEADORA

O que já foi feito, no Brasil e no mundo, que produziu resultados na aprendizagem matemática? Que experiências e políticas demonstram que a transformação é possível, e o que elas têm em comum?

Depois de um diagnóstico que revelou desigualdades profundas, este capítulo cumpre uma função deliberadamente distinta das anteriores: mostrar caminhos e oportunidades de avanço. Se os Capítulos 2 a 6 documentaram o quanto ainda falta para garantir o direito à matemática com equidade no Brasil, este reúne experiências brasileiras e internacionais que produziram avanços reais, para sustentar a tese central do dossiê de que os resultados em matemática podem melhorar de forma consistente à medida que políticas públicas avancem e sejam amplamente aprimoradas com intencionalidade. O capítulo não propõe a cópia ou transposição de modelos, mas a leitura atenta de casos e práticas que moldam e podem inspirar caminhos. Ele está organizado em quatro seções: os critérios de seleção das experiências (7.1); as experiências brasileiras, em políticas estaduais, iniciativas em rede, cultura e articulações com o mundo do trabalho (7.2); as experiências internacionais (7.3); e as lições transversais que costuram todos os casos (7.4).

EXPERIÊNCIAS DE DESTAQUE

Ceará: avanço de 11 pontos percentuais na aprendizagem adequada (9º ano, 2013-2021) e 91% no indicador de equidade étnico-racial, ancorado em regime de colaboração e formação docente (Oppen Social; Fundação Itaú, 2024).

Programa Guri: cerca de 13% de melhoria média no aprendizado de matemática dos participantes da rede municipal, em programa com 30 anos de atuação (Observatório Fundação Itaú, 2025a).

Lesson Study japonês: modelo de formação docente centrado na melhoria coletiva da aula, referência internacional de desenvolvimento profissional (Stigler; Hiebert, 1999).

O capítulo dialoga com todo o percurso anterior. Ele recolhe as pontas propositivas deixadas pelos Capítulos 3, 4, 5 e 6, sobre formação docente, contextos de aprendizagem, trajetórias escolares e fases da vida, e as transforma em casos concretos. Tais elementos se conectam ao Capítulo 8, que converterá os aprendizados em recomendações organizadas por destinatário. O leitor encontrará aqui, portanto, a ponte entre o diagnóstico e a agenda.

7.1 Critérios para reconhecer uma experiência inspiradora

Quatro critérios orientaram as escolhas das experiências contidas neste dossiê. O primeiro é a consistência da experiência e das evidências disponíveis: privilegiaram-se casos com resultados documentados ou com propostas de implementação relevantes para os desafios aqui identificados, distinguindo experiências já avaliadas de iniciativas ainda em desenvolvimento. O segundo é a sustentação no tempo: experiências mantidas por vários anos dizem mais sobre o que funciona do que iniciativas

pontuais, como demonstra a literatura sobre desenvolvimento profissional docente, que insiste na continuidade como condição de efetividade (Stigler; Hiebert, 1999). O terceiro é a equidade: interessam de modo particular as experiências que além de elevar as médias, reduziram desigualdades, em coerência com a lente transversal adotada em todo o dossiê. O quarto é a transferibilidade contextualizada: cada caso é lido pelo que ensina, e não como receita a ser transplantada (Steiner-Khamsi, 2004).

Esse último critério merece cuidado especial. A etnomatemática de Ubiratan D'Ambrósio (2001) e a educação matemática crítica de Ole Skovsmose (2001) nos ajudam a refletir contra a importação mecânica de modelos concebidos em outros contextos culturais e institucionais. O que se aprende de Singapura, do Japão ou do Ceará não é um conjunto de procedimentos a copiar, mas princípios que precisam ser reinterpretados à luz da realidade de cada rede brasileira. O capítulo adota, por isso, um tom propositivo, evitando juízos de valor e reconhecendo que políticas educacionais de qualidade se constroem com continuidade que atravessa distintas gestões.

7.2 Experiências brasileiras

As experiências brasileiras ocupam a maior parte deste capítulo, e por boa razão: elas demonstram que a transformação da educação matemática é possível dentro da realidade brasileira, com suas desigualdades federativas, orçamentárias e territoriais. Estão organizadas em seis frentes: as políticas públicas estaduais, as iniciativas escolares e em rede, a integração da matemática com a cultura e o esporte, as articulações com o setor produtivo, os contextos não escolares e a formação inicial de professores. Cada frente responde a uma dimensão do diagnóstico dos capítulos anteriores e antecipa uma linha de recomendação do Capítulo 8.

Políticas públicas estaduais: Ceará, Alagoas, Pernambuco e Santa Catarina

O caso brasileiro mais estudado é o do Ceará. A partir da experiência do Programa de Alfabetização na Idade Certa, que a rede consolidou ao longo de mais de uma década (Banco Mun-

dial, 2020), o estado construiu um arranjo de política educacional baseado em três pilares: um regime de colaboração intenso entre o governo estadual e os municípios, uma política de formação docente estruturada e contínua, e um mecanismo de incentivo que vincula parte da distribuição de recursos ao desempenho e à equidade das redes municipais. Sobre essa base, o Programa Mais Aprendizagem Matemática (Seduc/CE, 2024) estendeu à matemática a lógica que já dera resultados na alfabetização, dando continuidade a uma trajetória de políticas educacionais cujos resultados anteriores já eram expressivos: entre 2013 e 2021, o estado registrou avanço de 11 pontos percentuais na proporção de estudantes do 9º ano da rede pública com aprendizagem adequada em matemática no Saeb e alcançou 91% no indicador de equidade étnico-racial de desempenho, resultado consistente nas redes estadual e municipal (Oppen Social; Fundação Itaú, 2024). A experiência cearense sugere que a combinação de colaboração federativa, formação continuada e foco na equidade pode contribuir para resultados que se sustentam ao longo do tempo, tema que dialoga diretamente com o Capítulo 3 sobre formação docente e com o Capítulo 2 sobre desigualdades territoriais.

Vale detalhar o mecanismo cearense, porque nele reside boa parte da lição. O regime de colaboração não é retórica: o estado oferece apoio técnico, materiais estruturados e formação aos professores das redes municipais, e associa parte da distribuição da cota estadual do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços a indicadores de resultado educacional e de equidade dos municípios. Esse desenho alinha incentivos sem abrir mão do apoio, e faz com que a responsabilização caminhe junto com o suporte, e não contra ele. A valorização da carreira compõe o mesmo arranjo: em 2023, 98,1% dos municípios cearenses pagavam acima do piso do magistério, a maior proporção entre as unidades da federação e muito superior à média nacional (Todos pela Educação, 2025), dado que o Capítulo 3 registra ao tratar de remuneração docente. A experiência confirma, no plano da política pública, a tese do Capítulo 3 de que a formação docente estruturada é o vetor mais potente de melhoria da qualidade, e a do Capítulo 2 de que a equidade precisa ser objetivo explícito, e não subproduto esperado da elevação das médias.

Outros estados do Nordeste e do Sul reforçam esse aprendizado. Alagoas registrou avanço da ordem de 10 pontos percentuais e colocou 88,2% de seus municípios no quadrante de trajetória positiva, o que combina aumento da aprendizagem adequada com redução da insuficiente, tendo ainda expandido para a Educação Infantil o programa de raciocínio computacional discutido adiante. Pernambuco, com política estruturada de

responsabilização e apoio às redes, registra a maior proporção do país nesse quadrante, com 88,6% de seus municípios, seguido por Alagoas, com 88,2%, e pelo Ceará, com 85,8%. Santa Catarina, em outro contexto regional, avançou cerca de 9 pontos percentuais. O conjunto desses casos, documentado pelo ecossistema educacional brasileiro (Oppen Social; Fundação Itaú, 2024) e coerente com os dados do Capítulo 2 sobre a exceção positiva cearense, mostra que as desigualdades territoriais brasileiras em matemática, longe de serem fatalidades geográficas, cedem diante de políticas públicas específicas e sustentadas.

Um recorte etário merece destaque nesse conjunto. A expansão alagoana do raciocínio computacional à Educação Infantil é, entre os casos aqui reunidos, o único que atua na etapa que o Capítulo 5 elege como território central da equidade matemática. A urgência está documentada: o International Early Learning and Child Well-being Study registrou, entre as crianças avaliadas em Ceará, Pará e São Paulo, média de 456 pontos em numeracia emergente, 44 pontos abaixo da média internacional, diferença de aproximadamente 55 pontos entre os quartis socioeconômicos extremos, equivalente a 0,50 desvio-padrão, e de 40 pontos entre crianças brancas e pretas, desigualdades instaladas antes dos 6 anos de idade e antes de qualquer avaliação escolar (Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026). Experiências de educação matemática na primeira infância são, por isso, a fronteira menos ocupada e mais promissora da agenda deste capítulo.

POLÍTICAS ESTADUAIS COM RESULTADO

Ceará: avanço de 11 pontos percentuais na aprendizagem adequada em matemática (9º ano, 2013-2021) e 91% no indicador de equidade étnico-racial (Oppen Social; Fundação Itaú, 2024); regime de colaboração e formação continuada (Seduc/CE, 2024).

Alagoas: avanço de cerca de 10 pontos percentuais e cerca de 88% dos municípios em trajetória positiva; expansão do raciocínio computacional à Educação Infantil.

Pernambuco: proporção semelhante de municípios em quadrante positivo, com política de apoio e responsabilização das redes.

Santa Catarina: avanço de cerca de 9 pontos percentuais em outro contexto regional.

Iniciativas escolares e em rede

Ao lado das políticas estaduais, iniciativas de menor escala oferecem lições sobre o trabalho pedagógico. A experiência das mentalidades matemáticas, acompanhada pela Fundação Itaú nos municípios de Cotia (SP) e, Vespasiano (MG),, ao longo de um piloto de três anos, aplicou os princípios formulados por Jo Boaler (2016) e pelo grupo Youcubed, da Universidade Stanford, ao contexto de redes municipais brasileiras. A intervenção partiu de um pressuposto sustentado por pesquisas sobre aprendizagem e plasticidade cerebral: a inteligência matemática não é fixa, e a crença em sua maleabilidade pode contribuir para o desempenho, especialmente quando acompanhada de práticas pedagógicas adequadas. Ao trabalhar as mentalidades de estudantes e professores, tarefas abertas com múltiplas estratégias, valorização do erro como parte do aprender e feedback centrado no esforço, a experiência atacou justamente as crenças excludentes documentadas no Capítulo 2, segundo as quais a matemática seria coisa de poucos. O levantamento de percepções conduzido pelo Observatório Fundação Itaú (2025b) dimensiona essa barreira: 23% dos estudantes concordam que a matemática é apenas para pessoas inteligentes, proporção que sobe a 27% nos Anos Iniciais, ainda que 77% reconheçam que todos são capazes de desenvolver habilidades matemáticas.

A lição do caso é que o trabalho sobre as crenças, quando articulado à formação docente e a materiais bem estruturados, pode constituir um vetor de mudança, e não apenas um discurso motivacional. Assim entendida, a experiência brasileira de mentalidades soma-se, e não substitui, as tradições da etnomatemática e da educação matemática crítica que atravessam o documento.

O Edital de Matemática nos Anos Finais, promovido pela Fundação Itaú em articulação com a Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação, mobilizou cerca de 1.400 inscrições e apoiou 18 projetos voltados justamente ao gargalo do 9º ano identificado no Capítulo 5. Já o programa Raciocínio Computacional em Prática, conduzido por Ecivaldo Matos na Universidade Federal da Bahia em parceria com a Fundação Itaú (Matos, 2022), levou o pensamento computacional de Jeannette Wing (2006) à sala de aula de matemática e, como registrado, expandiu-se para a Educação Infantil em Alagoas. Ambas as iniciativas convergem com a discussão do Capítulo 4 sobre a tecnologia e o raciocínio computacional como contextos de mobilização da matemática.

Essas iniciativas têm em comum uma escala intermediária, entre a política estadual e a sala de aula isolada, que as torna

particularmente úteis como laboratório. O Edital de Matemática nos Anos Finais operou como indutor de inovação, financiando projetos que enfrentam o ponto mais crítico da trajetória escolar brasileira e contribuindo para a experimentação de práticas pedagógicas em diferentes contextos escolares. O programa de raciocínio computacional, por sua vez, oferece uma experiência de incorporação do pensamento computacional à Educação Infantil, sem depender necessariamente de laboratórios sofisticados, e destaca a importância da formação de professores para sua implementação. Ambos reforçam uma lição transversal do dossiê: a inovação pedagógica em matemática precisa vir acompanhada de formação docente, entre outras condições necessárias à sua continuidade e efetividade.

Uma iniciativa de outra natureza, mas de escala nacional, merece registro nesta frente: a Escuta Nacional de Professores e Professoras que Ensinam Matemática, conduzida pelo Ministério da Educação em 2025 no âmbito do Compromisso Nacional Toda Matemática, reuniu 57.080 contribuições de docentes de 24.165 escolas, em 4.118 municípios das 27 unidades da federação (Brasil, 2026). Seu valor está menos no diagnóstico produzido e mais no método: ao consultar os professores sobre a própria percepção de preparo, a política nacional constituiu sua linha de base com quem executa, e não sobre quem executa. É a condição para que as demais frentes deste capítulo se desenhem a partir de necessidades formativas reais, como argumenta o Capítulo 3 ao defender agendas diferenciadas.

Matemática integrada com artes, esportes e cultura

A articulação entre a matemática e outras linguagens, tratada conceitualmente no Capítulo 4, encontra na experiência do Programa Guri seu caso brasileiro mais robusto. O Guri, iniciativa do Governo do Estado de São Paulo gerida pela Santa Marcelina Cultura, que completou 30 anos e já atendeu mais de um milhão de crianças, adolescentes e jovens, majoritariamente em situação de vulnerabilidade social, teve seu impacto avaliado pelo Observatório Fundação Itaú (2025a). Os resultados mostram melhoria média de cerca de 13% no aprendizado de matemática dos participantes na rede municipal, além de ganhos em criatividade, da ordem de 12%, em habilidades científicas entre as meninas e em controle emocional entre os meninos, ambos próximos de 16%. Um dado adicional é sugestivo: os participantes relatam melhora expressiva na própria percepção de capacidade em matemática, o que conecta o programa à agenda de pertencimento discutida no Capítulo 2.

A evidência é compatível com a hipótese, sustentada pela li-

teratura internacional sobre artes e funções executivas, de que a educação musical, quando bem estruturada, pode favorecer o desenvolvimento cognitivo, incluindo a aprendizagem matemática, ainda que essa literatura recomende cautela metodológica: a meta-análise de Akin (2023), que reúne 245 estudos e quase 78 mil participantes, identificou um efeito de pequeno a moderado das intervenções musicais sobre o desempenho matemático, o qual se mostra mais intenso quando música e matemática são ensinadas de forma integrada , e não em exposições paralelas. A lição do Guri, coerente com a matriz teórica do dossiê e com a articulação entre a matemática e as quatro linguagens artísticas, é que o diálogo com a cultura, o esporte e o corpo pode ampliar as possibilidades de aprendizagem matemática, desde que sustentado por propostas pedagógicas intencionais, e não pela simples aproximação entre essas áreas. Essa lição prolonga, no plano das experiências, a discussão do Capítulo 4sobre os contextos de mobilização da matemática para além da sala de aula.

As outras três linguagens artísticas e o esporte completam essa frente, com evidência menos consolidada que a do caso musical, mas com caminhos pedagógicos já identificados. As artes visuais mobilizam geometria, proporção e simetria, dimensões que a tradição etnomatemática explorou ao estudar o pensamento geométrico presente em padrões, trançados e ornamentos (Gerdes, 1992); o teatro trabalha a organização espacial da cena e a relação entre parte e todo, com efeitos documentados sobre o desempenho e as atitudes em geometria (Duatepe-Paksu; Ubuz, 2009); a literatura aproxima duas compreensões cognitivamente interconectadas, a leitora e a matemática (Sury; Pilchin, 2025), com impacto documentado sobre a aprendizagem quando obras literárias são mobilizadas para introduzir conceitos matemáticos nos Anos Iniciais (Nacarato; Mengali; Passos, 2009). O esporte, por sua vez, mobiliza medida, tempo, estatística e probabilidade em situações que o estudante vive com implicação pessoal, e a evidência empírica sustenta esse vínculo de modo modesto e condicional: uma revisão sistemática de 29 estudos, reunindo 11.264 participantes, encontrou efeitos positivos de intervenções de atividade física sobre o desempenho matemático em 45% dos estudos (13 de 29) e efeitos neutros em 52% (Sneck et al., 2019), enquanto ensaios controlados que integram o movimento à própria aula de matemática registram ganhos mensuráveis de aprendizagem (Have et al., 2018), como discutido no Capítulo 4. A lição comum às quatro linguagens e ao esporte é que essas articulações só produzem aprendizagem matemática quando planejadas como integração, e não como justaposição de atividades.

Articulações com o setor produtivo

As articulações com o mundo do trabalho, discutidas no Capítulo 6, também produzem experiências inspiradoras. O relato do Serviço Social da Indústria sobre a implementação de robótica em uma escola indígena de Altamira, no Pará, é exemplar: a introdução de práticas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática articulou tecnologia e saberes tradicionais no cotidiano escolar (SESI, 2026; Agência de Notícias da Indústria, 2026). O caso é notável por unir três agendas caras ao dossiê: a articulação da matemática com o mundo produtivo, o enfrentamento das desigualdades territoriais e étnicas, e a valorização de saberes em contexto indígena, na linha da etnomatemática de D'Ambrósio (2001) e Knijnik (2006). Soma-se a essa frente o Centro de Estudos de Matemática Aplicada à Educação Básica, criado em parceria entre a Fundação Itaú e o Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, que aproxima a pesquisa matemática de ponta da educação básica.

Nessa mesma frente situam-se as experiências de Educação de Jovens e Adultos integrada à formação técnica, que o Capítulo 6 identifica como caminho para reconhecer e certificar os saberes matemáticos construídos no trabalho. A experiência brasileira mais recente é a Ejatec, do Rio Grande do Sul, implantada em 2025 em 36 escolas-piloto: ela articula formação básica e qualificação profissional em um currículo que toma o trabalho como princípio educativo, permite concluir o Ensino Médio em até 18 meses e prevê o aproveitamento da carga horária da qualificação em curso técnico posterior (Rio Grande do Sul, 2025). O desenho interessa à educação matemática por dois motivos: trata o saber construído no trabalho como ponto de partida do currículo, e não como defasagem a corrigir, e converte esse saber em carga horária aproveitável, que é a versão brasileira, ainda incipiente, do reconhecimento de aprendizagens prévias descrito adiante no caso australiano. A referência internacional pertinente é a lógica do reconhecimento de aprendizagens prévias, consolidada em quadros de qualificações como o australiano, em que competências adquiridas ao longo da vida, inclusive fora da escola, podem ser validadas e encurtar trajetórias formativas (Australian Qualifications Framework Council, 2013). Trazida para o Brasil, essa lógica dialoga com a tradição da matemática da rua discutida no Capítulo 6: se o trabalhador adulto já mobiliza procedimentos matemáticos sofisticados em sua prática, negar-lhe reconhecimento formal é desperdício de aprendizagem. A EJA comparece aqui, portanto, não como apêndice do sistema, mas como frente com desenho próprio.

Olimpíadas, clubes e contextos não escolares

Por fim, os contextos não escolares de mobilização da matemática merecem registro próprio. Eles mostram que a aprendizagem matemática não acontece apenas na aula regular, e que espaços de competição, investigação e convívio podem ampliar o que o Capítulo 6 chamou de *foreground*, o horizonte de futuro que o estudante percebe como possível para si.

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas merece registro de escala: em sua 20ª edição, em 2025, reuniu 18,6 milhões de estudantes em 57.222 escolas de 5.566 municípios, cobertura de 99,93% das cidades do país (OBMEP, 2025), e alcança municípios de todas as regiões e tem revelado talentos matemáticos em territórios frequentemente invisibilizados pelos indicadores médios. Seu efeito mais valioso, para a agenda deste dossiê, não é apenas a identificação de estudantes de alto desempenho, mas a possibilidade de comunicar a comunidades inteiras que a matemática lhes pertence. Para que esse potencial se realize, contudo, é preciso que as olimpíadas venham acompanhadas de trabalho pedagógico cotidiano e de valorização de todos os estudantes, e não apenas dos premiados, evitando reforçar a imagem elitista da matemática que o Capítulo 2 identificou como barreira. Clubes de matemática, feiras de ciências e projetos de iniciação científica na educação básica ampliam esse repertório de espaços não escolares em que a matemática é vivida com prazer e propósito.

Formação inicial de professores: propostas em curso

A última frente é a menos visível e a mais estruturante. A formação continuada comparece em quase todos os casos deste capítulo, mas a formação inicial raramente é objeto de experiências documentadas, ainda que o Capítulo 3 a identifique como origem de boa parte do problema. Uma iniciativa recente altera esse quadro: o grupo de trabalho sobre Conhecimento Pedagógico do Conteúdo em Matemática do Movimento Profissão Docente, em parceria com o CEAPEA, elaborou programas expandidos de disciplinas da licenciatura, entre elas Pré-Álgebra, equações polinomiais e Cálculo Diferencial, desenhados para articular, desde o início do curso, o conteúdo matemático e o conhecimento necessário para ensiná-lo (Movimento Profissão Docente; CEAPEA, 2025). A lição é que o conhecimento pedagógico de conteúdo pode ser construído no interior de cada disciplina, sem depender de uma reforma curricular geral.

Soma-se a essa frente o trabalho conduzido na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com financiamento do Itaú Social em parceria com o Ministério da Educação, que articula

avanços da neurociência cognitiva ao conhecimento especializado do professor que ensina matemática nos Anos Finais (Lautenschlager; Gonçalves, 2025), na linha dos modelos discutidos no Capítulo 3. As duas iniciativas têm em comum a recusa da falsa escolha entre domínio do conteúdo e preparação pedagógica: elas tratam o conhecimento de ensinar matemática como um saber próprio, que precisa ser construído desde o primeiro ano da licenciatura.

7.3 Experiências internacionais

O olhar para as experiências internacionais exige, mais do que qualquer outro, o cuidado contextual anunciado na seção 7.1. Sistemas educacionais bem avaliados carregam suas próprias desigualdades, como mostrou o Capítulo 2 ao examinar a Austrália, e nenhum arranjo estrangeiro pode ser transplantado sem tradução. O que se busca aqui não são modelos a copiar, mas princípios que se confirmam em contextos diversos e que, por isso, ganham robustez.

Portugal, Singapura, Japão, Finlândia, Estados Unidos e Austrália

Seis casos internacionais são especialmente instrutivos para o Brasil. Portugal, país de língua e de trajetória educacional próximas, implementou em 2006 o Plano de Ação para a Matemática, política nacional que combinou formação continuada de professores, apoio às escolas e reorganização curricular, e que se associou a uma melhoria sustentada do desempenho português no Programme for International Student Assessment. O crédito, contudo, não cabe ao plano isolado, e sim ao conjunto de políticas que ele abriu: o Novo Programa de Matemática para o Ensino Básico, homologado no fim de 2007, testado em turmas-piloto e generalizado em 2009, é apontado pela Associação de Professores de Matemática como o fator mais diretamente associado aos ganhos das edições seguintes (Portugal, 2006; Portugal, 2007; Associação de Professores de Matemática, 2023). Até 2018, Portugal foi o único país da OCDE a registrar evolução



Aluno da Escola Municipal Maria Isabel da Silveira, em Lençóis (BA).
FOTO: LETÍCIA VIEIRA/ FUNDAÇÃO ITAÚ

positiva contínua em literacia matemática, superando a média da organização em 2015 e mantendo-a em 2018, com 492 pontos; a trajetória inverteu-se em 2022, com 472 pontos, queda de 20,6 pontos (IAVE, 2023). A inflexão reforça a importância de examinar a continuidade e as condições de sustentação dessas políticas ao longo do tempo. A lição portuguesa é a do valor de uma política nacional de matemática articulada e mantida no tempo, aprendizado que dialoga com o Compromisso Nacional Toda Matemática, instituído pelo Decreto nº 12.641/2025 e lançado pelo Ministério da Educação em outubro de 2025 como a primeira política nacional brasileira dedicada especificamente à aprendizagem matemática, tratado no Capítulo 5.

O aprendizado português tem uma nuance importante para o Brasil. O Plano de Ação para a Matemática não foi um programa isolado, mas parte de um esforço nacional continuado que incluiu reorganização dos programas curriculares, produção de materiais e um sistema de formação que acompanhou os professores em serviço. Portugal também investiu em avaliação diagnóstica e em apoio às escolas com piores resultados, sem transformar a avaliação em instrumento de punição. Essa combinação de currículo, formação e avaliação a serviço da aprendizagem é exatamente a arquitetura que o Compromisso Nacional Toda Matemática, discutido no Capítulo 5, busca construir, o que torna o caso português uma referência próxima e útil.

Singapura oferece a lição do método. A abordagem conhecida internacionalmente como Singapore Math organiza o ensino em torno da sequência concreto, pictórico e abstrato, inspirada nos modos de representação ativo, icônico e simbólico formulados pelo psicólogo Jerome Bruner (Bruner, 1966) e adotada pelo Ministério da Educação de Singapura desde o início dos anos 1980 (Leong; Ho; Cheng, 2015), e do princípio do domínio progressi-

vo antes do avanço a novos conteúdos. Trata-se de um caso em que o cuidado com a progressão da aprendizagem, e não a aceleração de conteúdo, sustenta o desempenho de excelência. O Japão, por sua vez, é a referência mundial em desenvolvimento profissional docente por meio do Lesson Study, o estudo coletivo de aulas, em que grupos de professores planejam, observam e refinam aulas em ciclos sucessivos (Stigler; Hiebert, 1999; Fernandez, 2002; Lewis; Perry; Murata, 2006). Esse modelo, discutido no Capítulo 3, mostra que a formação docente mais poderosa é a que ocorre de modo colaborativo e ancorado na prática. A Finlândia, enfim, sustenta seu desempenho com uma formação inicial de professores de altíssima seletividade e prestígio, associada a forte compromisso com a equidade do sistema.

Convém explicitar o que, em cada caso, é princípio transferível e o que é arranjo local. De Portugal, transfere-se o princípio de uma política nacional de matemática articulada e sustentada no tempo, que combina currículo, formação e avaliação a serviço da aprendizagem. Não se transfere o arranjo que a viabilizou: trata-se de um sistema educacional unitário, de escala reduzida e sem a heterogeneidade federativa brasileira, de modo que a proximidade linguística não elimina a distância institucional (Phillips; Ochs, 2003; Steiner-Khamsi, 2004). De Singapura, o Brasil pode aprender o valor da progressão cuidadosa do concreto ao abstrato e do domínio antes do avanço, sem importar a cultura de alta pressão avaliativa que também marca aquele sistema. Do Japão, pode aprender a lógica do Lesson Study, o estudo coletivo e continuado da própria aula, adaptando-a às condições de jornada e de coordenação pedagógica das redes brasileiras, tema que o Capítulo 3 já sinalizou ao tratar de formação continuada. Da Finlândia, pode aprender o princípio de valorizar e selecionar bem quem ensina, associando prestígio, formação de qualidade e equidade, sem supor que basta reproduzir uma única política isolada. Em todos os casos, o denominador comum é o investimento sustentado em quem ensina.

Um quinto caso, de natureza distinta, soma-se a esses. O Algebra Project, fundado nos Estados Unidos pelo ativista dos direitos civis Robert Moses, formulou a alfabetização matemática, e a álgebra em particular como sua porta de entrada, na condição de questão de direitos civis: em uma economia matematizada, as dificuldades de acesso à aprendizagem algébrica podem contribuir para restrição das oportunidades educacionais e econômicas (Moses; Cobb, 2001). A experiência interessa ao dossiê por duas razões. Primeira, atua exatamente no ponto que o Capítulo 5 identificou como gargalo da trajetória brasileira, a transição para o pensamento algébrico nos Anos Finais,

e o trata como problema de direito, e não de talento. Segunda, apoia na organização do trabalho pedagógico a partir da experiência concreta dos estudantes e de suas comunidades, o que a aproxima da etnomatemática e da educação matemática crítica que atravessam este capítulo. O caso internacional dialoga diretamente com a tese defendida desde o Capítulo 1, de que a matemática é um direito de todos.

A Austrália fecha o conjunto e ilustra melhor que qualquer outro caso o cuidado anunciado na seção 7.1. O país consolidou o Australian Qualifications Framework, política nacional que reúne em um único quadro as qualificações de todos os setores educacionais e concede crédito por resultados de aprendizagem já alcançados, inclusive fora da escola, reduzindo o tempo necessário para obter uma qualificação (Australian Qualifications Framework Council, 2013). É um arranjo institucional, e não um método de ensino, e por isso mesmo interessa ao Brasil de modo distinto dos demais: mostra que a validação de saberes construídos no trabalho pode ser política de Estado, com efeitos diretos sobre a EJA e sobre a educação profissional discutidas no Capítulo 6 e retomadas na seção 7.2. O caso exige, contudo, a leitura em duas mãos que o dossiê assume: como registrou o Capítulo 2, o sistema australiano é bem avaliado nas comparações internacionais e convive, ao mesmo tempo, com desigualdades próprias, marcadamente entre estudantes indígenas e de áreas remotas. É exatamente por isso que o exemplo é útil: dele se aprende um mecanismo de reconhecimento de aprendizagens, e não um modelo de equidade.

Iniciativas latino-americanas

A América Latina fornece as comparações mais próximas da realidade brasileira, como já mostrou o Capítulo 2. O Peru, país de nível socioeconômico médio inferior ao brasileiro, acumulou, até o PISA 2022, melhoria de longo prazo em todas as áreas avaliadas, associada a políticas de qualificação e valorização docente. O Chile figura entre os poucos países que reduziram a desigualdade socioeconômica no desempenho matemático no período recente, e a Colômbia também integrava, até 2022, o grupo de países com melhoria de longo prazo (Unesco, 2024; OCDE, 2023a). No PISA 2025, porém, Chile e Peru recuaram em matemática e a Colômbia se manteve estável, o que mostra que esses avanços não são lineares (OCDE, 2026). Ainda assim, esses casos indicam que a desigualdade regional não impede o avanço: em contextos socioeconômicos comparáveis ao brasileiro, houve períodos de progresso sustentado, o que reforça o caráter não fatalista do diagnóstico do dossiê.

LIÇÕES INTERNACIONAIS

Portugal: Plano de Ação para a Matemática (2006) e melhoria sustentada no PISA, com política nacional articulada e contínua.

Singapura: método concreto, pictórico e abstrato, inspirado em Bruner, com foco no domínio progressivo antes do avanço.

Japão: Lesson Study, formação docente colaborativa ancorada na prática (Stigler; Hiebert, 1999; Fernandez, 2002).

Estados Unidos: Algebra Project, a álgebra como porta de entrada da cidadania econômica e a matemática como questão de direitos civis (Moses; Cobb, 2001).

Austrália: quadro nacional de qualificações e reconhecimento de aprendizagens prévias, com desigualdades internas que exigem leitura crítica.

Peru e Colômbia: melhoria de longo prazo em todas as áreas do PISA até 2022; Chile: redução da desigualdade socioeconômica no desempenho matemático, ainda que com recuo da média. No PISA 2025, Chile e Peru recuaram em matemática e a Colômbia se manteve estável. Todos em contextos socioeconômicos próximos ao brasileiro (Unesco, 2024; OCDE, 2023a; OCDE, 2026).

7.4
O que essas experiências têm em comum

Lidas em conjunto, as experiências brasileiras e internacionais convergem para um pequeno número de princípios. O primeiro é a centralidade da formação docente, estruturada, contínua e colaborativa, presente do Lesson Study japonês ao regime de colaboração cearense, e coerente com a tese central do Capítulo 3. O segundo é o foco no pertencimento e nas crenças, visível nas mentalidades matemáticas de Vespasiano e no cuidado

com a equidade que marca os casos estaduais, em linha com o Capítulo 2. O terceiro é a integração da matemática com a cultura, a tecnologia e o mundo do trabalho, ilustrada pelo Guri, pelo raciocínio computacional e pela robótica do SESI, na direção apontada pelos Capítulos 4 e 6. O quarto é a continuidade no tempo, dimensão importante para a sustentação das políticas e dos resultados, particularmente nas experiências mais consolidadas, e que exige políticas de Estado, e não apenas de governo.

Um alerta metodológico acompanha essa síntese. Reconhecer o que funciona não autoriza a transposição mecânica, nem o silêncio sobre o que cada experiência deixou de resolver. Mesmo os casos mais celebrados convivem com desafios remanescentes, e apresentá-los como soluções acabadas seria trair o rigor que o dossiê assume. Além disso, a implementação e a continuidade dessas experiências dependem de condições materiais, institucionais e financeiras que variam entre redes e territórios, exigindo apoio diferenciado àqueles que enfrentam maiores vulnerabilidades. O papel do terceiro setor, e da Fundação Itaú em particular, aparece aqui com nitidez: articular experiências, produzir e difundir evidência, apoiar redes públicas e sustentar no tempo iniciativas que o poder público sozinho nem sempre consegue manter. Foi essa a função de iniciativas como os Editais de Matemática nos Anos Finais e do letramento matemático na pré-escola, o acompanhamento das mentalidades matemáticas e a avaliação do Programa Guri, todas mobilizadas neste capítulo.

Há um quinto princípio, mais sutil e mais decisivo: as experiências reunidas neste capítulo, embora tenham objetivos distintos, contribuem para questionar a ideia de que a matemática é um dom reservado a poucos. Elas dialogam, de diferentes maneiras, com o pressuposto, defendido desde o Capítulo 1, de que a aprendizagem matemática é um direito de todos, e algumas organizam suas ações para efetivá-lo. É esse pressuposto que distingue uma política que apenas seleciona talentos de uma que democratiza a matemática. As experiências reunidas neste capítulo indicam caminhos para a democratização da matemática, no Brasil e no mundo. Resta traduzir esses aprendizados em compromissos concretos, tarefa do próximo capítulo, que organiza a agenda propositiva do dossiê por destinatário, para que cada ator do ecossistema educacional brasileiro encontre o seu papel na transformação da educação matemática.

Referências bibliográficas

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA. SESI-PA leva robótica a escolas indígenas e FIEG lança IA para orientar sobre a reforma tributária. Brasília: CNI, 19 jun. 2026. Disponível em: https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/brasil-industria/sesi-pa-leva-robotica-a-escolas-indigenas-e-fieg-lanca-ia-para-orientar-sobre-a-reforma-tributaria/. Acesso em: 2 ago. 2026.

AKIN, Ayça. Let me make mathematics and music together: a meta-analysis of the causal role of music interventions on mathematics achievement. Educational Studies, v. 51, n. 4, p. 386-404, 2023. DOI: 10.1080/03055698.2023.2216826.

ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA. Relatório PISA 2022: o ponto de vista da APM. Lisboa: APM, 2023.

AUSTRALIAN QUALIFICATIONS FRAMEWORK COUNCIL. Australian Qualifications Framework. 2. ed. Canberra: AQF Council, 2013. Disponível em: https://www.aqf.edu.au. Acesso em: 1 ago. 2026.

BANCO MUNDIAL. O Ceará é um modelo para reduzir a pobreza de aprendizagem. Washington, DC: Banco Mundial, 2020.

BOALER, Jo. Mathematical mindsets: unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching. São Francisco: Jossey-Bass, 2016.

BRASIL. Decreto nº 12.641, de 1º de outubro de 2025. Institui o Compromisso Nacional Toda Matemática. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Escuta Nacional de Professores e Professoras que Ensinam Matemática: relatório nacional. Brasília: MEC, 2026.

BRUNER, Jerome S. Toward a theory of instruction. Cambridge: Harvard University Press, 1966.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DUATEPE-PAKSU, Asuman; UBUZ, Behiye. Effects of drama-based geometry instruction on student achievement, attitudes, and thinking levels. The Journal of Educational Research, v. 102, n. 4, p. 272-286, 2009.

FERNANDEZ, Clea. Learning from Japanese approaches to professional development: the case of lesson study. Journal of Teacher Education, v. 53, n. 5, p. 393-405, 2002.

FUNDAÇÃO MARIA CECILIA SOUTO VIDIGAL. Aprendizagem, bem-estar e desigualdades na primeira infância em 3 estados brasileiros: evidências do International Early Learning and Child Well-being Study (IELS). São Paulo: FMCSV, 2026.

GERDES, Paulus. Sobre o despertar do pensamento geométrico. Curitiba: Editora UFPR, 1992.

HAVE, Mona et al. Classroom-based physical activity improves children's math achievement: a randomized controlled trial. PLOS One, v. 13, n. 12, e0208787,

2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0208787.
IAVE, Instituto de Avaliação Educativa. PISA 2022 – Portugal: relatório nacional. Lisboa: IAVE, 2023. Disponível em: https://iave.pt/wp-content/uploads/2023/12/Relatorio-Final-1.pdf. Acesso em: 3 ago. 2026.
KNIJNIK, Gelsa. Educação matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.
LAUTENSCHLAGER, Etienne; GONÇALVES, Francisco Djnnathan da Silva. Contribuições da neurociência cognitiva para o desenvolvimento do conhecimento especializado do professor que ensina matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 15., 2025, Manaus. Anais [...]. Manaus: SBEM, 2025.
LEONG, Yew Hoong; HO, Weng Kin; CHENG, Lu Pien. Concrete-Pictorial-Abstract: surveying its origins and charting its future. The Mathematics Educator, v. 16, n. 1, p. 1-18, 2015.
LEWIS, Catherine; PERRY, Rebecca; MURATA, Aki. How should research contribute to instructional improvement? The case of lesson study. Educational Researcher, v. 35, n. 3, p. 3-14, 2006.
MATOS, Ecivaldo de Souza. Raciocínio Computacional em prática. Salvador: UFBA; Itaú Social, 2022. (Sumário Executivo).
MOSES, Robert P.; COBB, Charles E. Radical equations: civil rights from Mississippi to the Algebra Project. Boston: Beacon Press, 2001.
MOVIMENTO PROFISSÃO DOCENTE; CEAPEA. Formação do conhecimento pedagógico do conteúdo matemático na licenciatura: princípios e propostas. Organização de Bárbara Barbosa Born. São Paulo: Movimento Profissão Docente, 2025.
NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Tendências em Educação Matemática).
OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ. Estudo sobre a importância da arte e da cultura para o desenvolvimento integral: resultados do Programa Guri. São Paulo: Observatório Fundação Itaú, 2025a.
OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ; EQUIDADE.INFO. Percepções sobre a matemática em estudantes, professores e gestores escolares no Brasil. São Paulo: Fundação Itaú, 2025b.
OBMEP, Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. OBMEP 2025 bate recordes de escolas e municípios. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2025. Disponível em: https://www.obmep.org.br. Acesso em: 1 ago. 2026.
OCDE, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. PISA 2025 results (volume I): future-ready students. Paris: OECD Publishing, 2026.
OPPEN SOCIAL; FUNDAÇÃO

ITAÚ. Sumário executivo: aprendizagem matemática no Brasil. São Paulo: Fundação Itaú, 2024.

PHILLIPS, David; OCHS, Kimberly. Processes of policy borrowing in education: some explanatory and analytical devices. Comparative Education, v. 39, n. 4, p. 451-461, 2003.

PORTUGAL. Ministério da Educação. Plano de Ação para a Matemática. Lisboa: Ministério da Educação, 2006. Disponível em: https://www.dge.mec.pt/plano-de-acao-para-matematica. Acesso em: 3 ago. 2026.

PORTUGAL. Ministério da Educação. Programa de Matemática do Ensino Básico. Lisboa: Ministério da Educação, Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular, 2007.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Educação. Ejatec: Educação de Jovens e Adultos integrada à Educação Profissional e Tecnológica. Porto Alegre: Seduc/RS, 2025. Disponível em: https://educacao.rs.gov.br/ejatec. Acesso em: 1 ago. 2026.

SEDUC/CE, Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Programa Mais Aprendizagem Matemática. Fortaleza: Seduc/CE, 2024.

SESI, Serviço Social da Indústria. Relato de experiência: STEM e robótica na educação básica. Brasília: SESI, 2026.

SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001.

SNECK, S. et al. Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children: a systematic review. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, v. 16, art. 109, p. 1-15, 2019. DOI: 10.1186/s12966-019-0866-6.

STEINER-KHAMSI, Gita (org.). The global politics of educational borrowing and lending. New York: Teachers College Press, 2004.

STIGLER, James W.; HIEBERT, James. The teaching gap: best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom. New York: Free Press, 1999.

SURY, Dana; PILCHIN, Lia. The language of numbers: reading comprehension and applied math problem-solving. Behavioral Sciences, v. 15, n. 12, art. 1746, 2025. DOI: 10.3390/bs15121746.

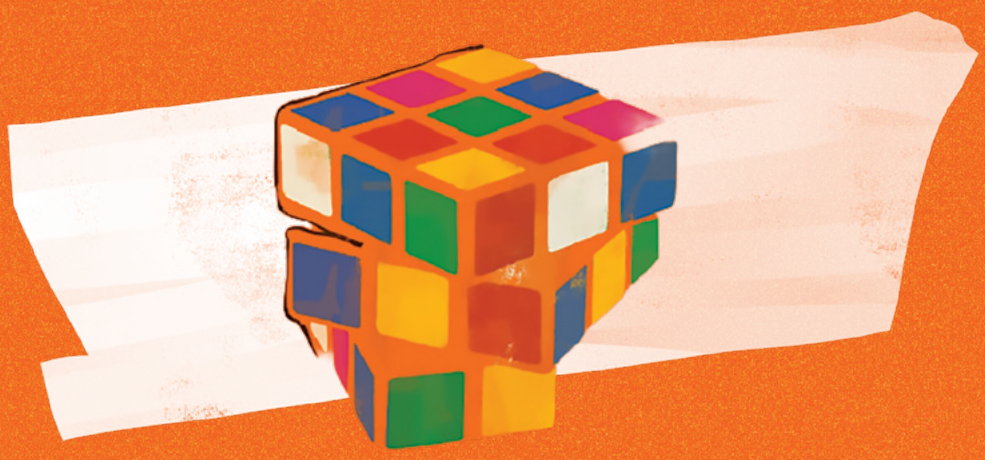
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2025. São Paulo: Todos pela Educação: Editora Moderna, 2025.

UNESCO; CEPAL; OCDE. PISA 2022: el panorama de los países de América Latina y el Caribe. Santiago: Orealc/Unesco, 2024.

WING, Jeannette M. Computational thinking. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

capítulo 8

Agenda propositiva da Fundação Itaú



PERGUNTA NORTEADORA

O que pode ser feito para transformar o cenário da educação matemática brasileira, e de quem é a responsabilidade por essa transformação? O que cada destinatário deste dossiê tem a ver com essa agenda?

Este é o capítulo mais propositivo e, por isso, o mais sensível do dossiê. Depois de fundamentar a matemática como direito (Capítulo 1), diagnosticar as desigualdades de quem aprende (Capítulo 2) e de quem ensina (Capítulo 3), examinar os contextos (Capítulo 4), as trajetórias escolares (Capítulo 5) e as fases da vida (Capítulo 6), e reunir experiências que demonstram a viabilidade da transformação (Capítulo 7), o documento converte agora esse percurso em recomendações concretas. A tese que organiza o capítulo é simples: a transformação é possível, mas não é obra de um ator isolado. Ela exige ação coordenada de governos, redes, universidades, escolas, sociedade civil, famílias e setor produtivo. Por isso as recomendações são apresentadas por destinatário, de modo que cada leitor encontre o seu papel.

Cinco eixos transversais atravessam todas as recomendações e resumem os aprendizados do dossiê: a formação docente como vetor mais potente de melhoria; a equidade como condição, e não como adendo; a intervenção precoce desde a Educação Infantil; o combate às crenças limitantes e à ansiedade matemática; e o foco no gargalo dos Anos Finais. O capítulo trata

de sete destinatários (8.1 a 8.7) e encerra com o compromisso institucional da própria Fundação Itaú (8.8). Para cada destinatário, apresentam-se as recomendações, a razão pela qual elas importam e um ponto de partida viável. O tom é propositivo, não combativo, e as recomendações se ancoram nas evidências mobilizadas ao longo do documento.

Os cinco eixos transversais da agenda

1

Formação docente estruturada, contínua e colaborativa como prioridade

CAPÍTULO 3

2

Equidade de raça, gênero, território, classe e deficiência como condição, e não como adendo

CAPÍTULO 2

3

Intervenção precoce desde a Educação Infantil, quando o retorno é maior

CAPÍTULO 5

4

Combate às crenças limitantes e à ansiedade matemática

CAPÍTULO 2

5

Foco no gargalo dos Anos Finais do Ensino Fundamental

CAPÍTULO 5



Aluno da rede pública de São Paulo, em oficina no Itaú Cultural. FOTO: AGÊNCIA OPHÉLIA/FUNDAÇÃO ITAÚ

8.1 Recomendações para o Governo Federal e o Ministério da Educação

O QUE PODE SER FEITO

01	Consolidar e financiar o compromisso nacional dedicado à matemática, com formação, currículo e avaliação a serviço da aprendizagem.
02	Ampliar a oferta de Educação Infantil de qualidade, com atenção ao letramento matemático na primeira infância.
03	Qualificar a formação inicial de professores de matemática e enfrentar a evasão nas licenciaturas.
04	Ampliar o Pé-de-Meia Licenciaturas, com atenção específica às licenciaturas em matemática.
05	Fortalecer o Pibid e a Residência Pedagógica, com metas explícitas de equidade racial e de gênero.
06	Articular avaliação em larga escala e currículo para favorecer a aprendizagem com equidade.
07	Fortalecer a Educação de Jovens e Adultos, com financiamento adequado, formação docente específica em matemática e expansão da EJA integrada à Educação Profissional, em linha com as metas do novo PNE.
08	Instituir cooperação internacional em educação matemática, com prioridade para os países latino-americanos de trajetória ascendente.
09	Constituir uma matriz brasileira de competências matemáticas por fases da vida, articulada à Base Nacional Comum Curricular e à Educação de Jovens e Adultos.

As recomendações ao Governo Federal partem de um diagnóstico estrutural. O Brasil obteve 377 pontos em matemática no Programme for International Student Assessment de 2025 (OCDE, 2026) e mantém patamares estagnados há duas décadas no Ensino Médio, com apenas 8,5% de aprendizagem adequada na rede pública em 2025 (Todos Pela Educação, 2026; Capítulo 2). Ao mesmo tempo, o país instituiu o Compromisso Nacional Toda Matemática, dedicado à aprendizagem matemática em toda a educação básica (Brasil, 2025b), discutido no Capítulo 5, que oferece a moldura institucional para uma política de Estado. A prioridade federal deve ser dar sustentação e financiamento a essa política, articulando os três componentes cuja combinação produziu resultados nos casos português e cearense examinados no Capítulo 7: formação docente, orientação curricular e avaliação a serviço da aprendizagem.

Quatro frentes merecem destaque. A primeira é a Educação Infantil: como mostrou o Capítulo 5, a cobertura de creche ainda não atingiu a meta do Plano Nacional de Educação (Brasil, 2014; Todos pela Educação, 2025), e a defasagem matemática já é observável aos 5 anos nos três estados avaliados pelo IELS 2025 (Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026). Ampliar a oferta com qualidade é a intervenção de maior retorno ao longo da vida, como sustenta a economia da primeira infância de Heckman (2006). A segunda é a formação inicial: os dados de evasão e de proficiência das licenciaturas, apresentados no Capítulo 3, exigem política federal articulada com as universidades formadoras. Um instrumento já disponível é o Pé-de-Meia Licenciaturas, instituído no âmbito do programa Mais Professores para o Brasil (Brasil, 2025a), cuja ampliação, com atenção específica às licenciaturas em matemática, atacaria simultaneamente a atratividade da carreira e a evasão documentada no Capítulo 3. Na mesma direção, o fortalecimento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Brasil, 2010) e da Residência Pedagógica, hoje integrada ao Mais Professores para o Brasil (Brasil, 2025a), aproxima o licenciando da escola pública desde cedo, o que a literatura sobre formação ancorada na prática associa a efeitos mais consistentes (Desimone, 2009). Em todos esses programas, seleção e acompanhamento precisam incorporar metas explícitas de equidade racial e de gênero, dado o impacto documentado da diversidade docente sobre a aprendizagem (Vieira, 2018; Lopes, 2025). Como começar: fortalecer os instrumentos já existentes, o Compromisso Nacional Toda Matemática e as políticas de alfabetização, garantindo continuidade orçamentária e foco explícito na equidade.

A terceira frente, menos explorada, é a da cooperação internacional. Peru, Chile e Colômbia enfrentam desafios de aprendi-

zagem matemática em contextos socioeconômicos próximos ao brasileiro, e as trajetórias recentes são desiguais: nas aplicações de 2015, 2018 e 2022 do PISA, Colômbia e Peru mantiveram resultados estáveis em matemática, assim como o Brasil, enquanto o Chile recuou, ainda que tenha reduzido a desigualdade socioeconômica no desempenho (Unesco, 2024; OCDE, 2023a); no PISA 2025, Chile e Peru registraram queda em matemática, e Colômbia e Brasil permaneceram estáveis (OCDE, 2026). A proximidade linguística, cultural e institucional torna esses países interlocutores mais úteis ao Brasil do que referências distantes, cujos arranjos dificilmente se transferem. Recomenda-se, por isso, instituir intercâmbios regulares com essas nações: missões técnicas entre ministérios e redes, formação conjunta de professores e de formadores, circulação de materiais e produção compartilhada de evidência, preferencialmente nos espaços de integração regional já existentes. O critério de transferibilidade contextualizada formulado no Capítulo 7 vale aqui integralmente, em linha com a literatura sobre empréstimo de políticas educacionais, que demonstra que a adoção de arranjos de outros sistemas depende das condições locais de recontextualização e raramente sobrevive à transposição direta (Phillips; Ochs, 2003): o que se troca são princípios e aprendizados de processo, e não modelos a copiar.

A quarta frente diz respeito à organização das competências matemáticas ao longo da vida. O Capítulo 6 mostrou que a matemática se constrói dentro e fora da escola, do senso numérico da primeira infância aos procedimentos que os trabalhadores mobilizam no cotidiano, e que o país trata essas trajetórias de modo fragmentado, sem instrumento que dê unidade ao percurso do sujeito. Desenhos curriculares organizados por competências para a vida inteira, como o australiano (Acara, 2022), e instrumentos internacionais de avaliação de competências adultas, como o Piaac (OCDE, 2013), mostram ser possível descrever a competência matemática em uma escala contínua, que não se encerra na educação básica. Recomenda-se ao Ministério da Educação constituir uma matriz brasileira de competências matemáticas por fases da vida, articulada à Base Nacional Comum Curricular e às diretrizes da Educação de Jovens e Adultos, capaz de reconhecer os saberes construídos no trabalho e no cotidiano (Fonseca, 2005) e de sustentar políticas de certificação e de continuidade formativa. Como começar: constituir grupo de trabalho interinstitucional, reunindo o Ministério da Educação, o Inep e representantes da Educação de Jovens e Adultos e da educação profissional, com mandato de propor a matriz e seus usos em avaliação e certificação. A matriz só terá efeito se houver oferta: como mostrou o Capítulo 5, as matrículas na

EJA caíram mais de 1,2 milhão desde 2015, e a EJA integrada à Educação Profissional reúne apenas cerca de 6% das matrículas da modalidade, diante da meta do novo PNE de 25% até o quinto ano de vigência (Todos Pela Educação, 2026). Cabe ao Governo Federal induzir a expansão dessa oferta, com financiamento, apoio técnico às redes e formação docente específica para a matemática da EJA.

8.2 Recomendações para Secretarias Estaduais e Municipais de Educação

O QUE PODE SER FEITO

01	**Instituir formação continuada estruturada e contínua para professores de matemática, inspirada no Lesson Study e nos casos brasileiros de sucesso.**
02	**Construir regimes de colaboração entre estado e municípios, com apoio técnico e incentivos à equidade.**
03	**Tratar com cuidado os recortes territoriais e de equidade de cada rede, evitando políticas uniformes.**
04	**Articular a matemática com cultura, esporte, pensamento computacional e território.**
05	**Contratar professores via concurso público.**
06	**Incluir a Educação de Jovens e Adultos no planejamento permanente da rede, com oferta compatível com a rotina de quem trabalha e materiais próprios de matemática**

As secretarias estaduais e municipais são o ator decisivo da política educacional brasileira, porque é nelas que a formação e o apoio chegam à escola. O Capítulo 7 mostrou que os avanços mais consistentes, no Ceará, em Alagoas, em Pernambuco e em Santa Catarina, nasceram de políticas estaduais estruturadas e sustentadas no tempo (Oppen Social; Fundação Itaú, 2024). No caso cearense, o mais documentado, o arranjo combina regime de colaboração com os municípios, formação continuada e vinculação de parte dos recursos estaduais a indicadores de resultado e de equidade (Seduc/CE, 2024). A lição central para as demais redes é a de investir em formação continuada de qualidade, sustentada no tempo e ancorada na prática, na linha do Lesson Study japonês, articulada à garantia de infraestrutura, recursos pedagógicos e condições adequadas de trabalho nas escolas (Stigler; Hiebert, 1999; Fernandez, 2002), discutido no Capítulo 3. A formação isolada e pontual não produz mudança duradoura, ao passo que programas estruturados, contínuos e ancorados na prática do trabalho docente tendem a produzir efeitos consistentes (Desimone, 2009).

A dimensão da equidade é incontornável nesse nível. Como o Capítulo 2 documentou, as desigualdades territoriais e raciais em matemática são profundas, e o próprio caso cearense mostra que reduzi-las precisa ser objetivo explícito da política, e não consequência esperada. Recomenda-se, por isso, que cada rede conheça seus próprios recortes de desigualdade e planeje ações específicas, articulando a matemática com a cultura, o esporte, o pensamento computacional e os saberes do território, na direção apontada pelos Capítulos 4 e 7. Como começar: mapear os resultados desagregados da própria rede e desenhar um programa de formação continuada com foco no gargalo dos Anos Finais e no letramento matemático na Educação Infantil. O mesmo planejamento deve incluir a Educação de Jovens e Adultos: tratada como apêndice, a modalidade encolhe; tratada como parte permanente da rede, com horários compatíveis com a vida trabalhadora, formação específica dos professores e materiais que reconheçam os saberes matemáticos construídos na experiência (Fonseca, 2005), torna-se a via de reparação do direito à matemática negado a milhões de brasileiros, discutida nos Capítulos 5 e 6.

8.3 Recomendações para universidades formadoras, cursos de licenciatura, CNE e MEC

O QUE PODE SER FEITO

01	Reduzir a evasão nas licenciaturas em matemática e fortalecer a atratividade da carreira docente.
02	Incorporar à formação inicial o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, a etnomatemática, a educação matemática crítica, as mentalidades e a neurociência cognitiva.
03	Formar professores que reconheçam e enfrentem seus próprios vieses inconscientes de gênero e raça.
04	Articular formação inicial, estágios em redes públicas e formação continuada ao longo da carreira.
05	Abrir intercâmbios de pesquisa e de formação com universidades latino-americanas.
06	Criar um programa de intercâmbio da licenciatura em matemática com centros de formação de excelência, com critérios de equidade racial e de gênero na seleção.
07	Revisar, com o CNE e o MEC, as diretrizes curriculares e a avaliação dos cursos de licenciatura para incorporar o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e as dimensões de equidade.

As universidades formadoras carregam responsabilidade específica, porque é nelas que se forma quem ensinará matemática por décadas. O Capítulo 3 documentou a persistência do modelo que separa a formação matemática da formação pedagógica, a evasão elevada nas licenciaturas e os baixos índices de proficiência dos concluintes. A recomendação central é reorganizar a formação em torno do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, conceito consolidado por Shulman (1986) e desenvolvido por Ball, Thames e Phelps (2008), que articula o saber matemático ao saber ensiná-lo, incorporando também a etnomatemática de D'Ambrósio (2001), a educação matemática crítica de Skovsmose (2001), as mentalidades matemáticas de Boaler (2016) e as contribuições da neurociência cognitiva (Dehaene, 2011). Ou seja, uma formação mais ampliada nas dimensões pedagógicas, culturais, sociais, políticas e com conhecimentos neurocientíficos e atenção à educação inclusiva e à acessibilidade das práticas pedagógicas. Essa reorganização depende também do Conselho Nacional de Educação (CNE), responsável pelas diretrizes curriculares nacionais da formação de professores, e do Ministério da Educação (MEC), que regula e avalia os cursos de licenciatura.

Há uma dimensão de equidade específica da formação. Como mostraram Lavy e Sand (2015) e Vieira (2018), citados nos Capítulos 2 e 3, os vieses inconscientes de gênero e raça dos professores afetam o desempenho dos estudantes, e o estudo de Lopes (2025) demonstrou o impacto positivo de professores negros sobre estudantes negros. Formar professores capazes de reconhecer e enfrentar seus próprios vieses, e ampliar a diversidade de quem ingressa na docência em matemática, é agenda formativa concreta, articulada à implementação da Lei 10.639/2003. Como começar: revisar as matrizes curriculares das licenciaturas e criar espaços de articulação com as redes públicas para estágios e formação continuada, abrindo também intercâmbios de pesquisa e de formação docente com universidades latino-americanas e outros centros de formação de professores internacionais, cujos desafios se aproximam dos brasileiros. Recomenda-se ainda constituir um programa de intercâmbio próprio da licenciatura em matemática, dirigido a centros de formação de excelência no exterior e articulado ao Pibid e à Residência Pedagógica, de modo que a vivência internacional retorne à escola pública brasileira. As vagas desse programa devem ser distribuídas com critérios explícitos de equidade racial e de gênero, sob pena de a oportunidade internacional reproduzir o filtro social documentado no Capítulo 2.

8.4
Recomendações para escolas e redes

O QUE PODE SER FEITO

01	**Tornar a escola um ambiente acolhedor, em que o estudante possa tentar, errar e aprender sem julgamento.**
02	**Combater a ansiedade matemática e construir o pertencimento matemático, com atenção a meninas e estudantes negros, e enfrentar os estereótipos de gênero desde a Educação Infantil e o ciclo de alfabetização.**
03	**Integrar a matemática às linguagens artísticas, ao esporte e à tecnologia.**
04	**Apoiar os estudantes nas transições mais difíceis, do 5º para o 6º ano e do Ensino Fundamental para o Ensino Médio.**

No nível da escola, a agenda é sobretudo pedagógica e relacional. O Capítulo 2 documentou que 38% dos estudantes brasileiros relatam que a matemática causa nervosismo e que 23% concordam que ela é só para pessoas inteligentes (Observatório Fundação Itaú; Equidade.Info, 2025b), crenças que operam como barreira à aprendizagem. Construir ambientes em que o erro seja tratado como parte legítima do aprender, reduzir a pressão avaliativa punitiva e cultivar o pertencimento matemático, especialmente entre os grupos historicamente afastados da matemática, são medidas sustentadas pela pesquisa sobre ansiedade e mentalidades matemáticas mobilizada nos Capítulos 2 e 4 (Lyons; Beilock, 2012; Boaler, 2016). No caso do gênero, essa agenda precisa começar cedo: como a diferença entre meninas e meninos em matemática emerge já no início da escolarização (Martinot et al., 2025) e é alimentada por expectativas e ansiedades transmitidas no cotidiano da sala de aula (Beilock et al., 2010), as orientações das redes para o enfrentamento dos estereótipos de gênero devem alcançar a Educação Infantil e o ciclo de alfabetização, com atenção às formas de incentivo e elogio dirigidas a meninas e meninos e à organização das atividades e brincadeiras.

As transições são pontos críticos que a escola pode trabalhar deliberadamente. O gargalo do 9º ano, discutido nos Capítulos 3 e 5, e a passagem para o Ensino Médio concentram a maior perda de aprendizagem da trajetória. Apoiar essas transições com estratégias de recomposição de aprendizagens, integração da matemática às linguagens artísticas, ao esporte e à tecnologia, em diálogo com outras experiências trazidas neste documento — como a do Programa Guri — pode tornar a aprendizagem mais significativa (Observatório Fundação Itaú, 2025a). Como começar: instituir na escola um plano de acolhimento das transições e revisar as práticas de avaliação em matemática.

8.5 Recomendações para organizações da sociedade civil e o terceiro setor

O QUE PODE SER FEITO

01	**Produzir e difundir evidência sobre o que funciona em educação matemática.**
02	**Apoiar redes públicas com formação, materiais e acompanhamento, sem substituir o Estado.**
03	**Sustentar parcerias de longo prazo que façam diferença em escala.**
04	**Articular agendas conjuntas com o setor produtivo e com as universidades.**
05	**Apoiar a permanência de jovens negros nas licenciaturas em Matemática, com bolsas e programas de mentoria.**
06	**Investir em pesquisa e fomento que articulem a matemática às quatro linguagens artísticas, em exposições, curtas e curadorias.**

O terceiro setor tem papel de articulação, de produção de evidência e de apoio às redes públicas, como mostraram as experiências reunidas no Capítulo 7. Iniciativas como o Edital de Matemática nos Anos Finais, o Edital de Matemática para o letramento matemático na pré-escola, o acompanhamento das mentalidades matemáticas e a avaliação do Programa Guri (Observatório Fundação Itaú, 2025a) ilustram o que a sociedade civil pode fazer: financiar inovação, testar práticas em contexto real e gerar conhecimento transferível. A recomendação é que essas organizações atuem em complementaridade ao Estado, e não em substituição a ele, sustentando parcerias de longo prazo capazes de produzir efeitos em escala. Como começar: mapear as redes públicas com maiores necessidades de apoio e maior potencial de parceria e priorizar a produção de evidência sobre o gargalo dos Anos Finais e sobre a Educação Infantil, apoiando pesquisas de longo prazo capazes de sustentar decisões de política pública.

Duas frentes concretas dão materialidade a esse papel. A primeira é o apoio à permanência de jovens negros no ensino superior, por meio de bolsas e de programas de mentoria, agenda que a própria Fundação Itaú já desenvolve e que responde à exclusão documentada em Juventudes Negras e Empregabilidade (Fundação Itaú; Pacto de Promoção da Equidade Racial, 2025), com o reforço do efeito de professores negros sobre estudantes negros demonstrado por Lopes (2025). A segunda é o investimento, por outras fundações e institutos, em pesquisa e fomento que articulem a matemática às quatro linguagens artísticas, por meio de exposições, curadorias e produções audiovisuais, entre elas um documentário brasileiro na linha de Counted Out (Abeles, 2024), na direção conceitual do Capítulo 4 e com o respaldo empírico da avaliação do Programa Guri (Observatório Fundação Itaú, 2025a).

8.6
Recomendações para famílias e cuidadores

O QUE PODE SER FEITO

01	**Contribuir para o desenvolvimento matemático das crianças desde a Educação Infantil, no brincar e na vida cotidiana.**
02	**Lidar com as próprias crenças sobre matemática para não transmiti-las a filhas e filhos.**
03	**Construir em casa um ambiente em que a matemática seja explorada com prazer e sem ansiedade.**
04	**Combater estereótipos de gênero em relação à matemática desde a primeira infância.**
05	**Construir com a escola uma parceria contínua em torno da matemática, para além de eventos pontuais.**

As famílias e os cuidadores são o primeiro contexto de aprendizagem matemática, como discutiu o Capítulo 4. A pesquisa internacional de Maloney e colaboradores (2015) demonstrou que pais ansiosos com matemática podem transmitir essa ansiedade aos filhos, sobretudo quando os ajudam nas tarefas, e a revisão de Meyer, Castilho e Carmo (2023) acrescenta que o estilo parental e as condições socioeconômicas podem estar associados à ansiedade matemática. A literatura brasileira reforça que o apoio afetivo importa mais que o domínio do conteúdo (Holanda; Holanda, 2026; Capítulo 4). A recomendação central, portanto, é oferecer apoio aos cuidadores para que possam lidar com suas próprias crenças e fortalecer, em casa, uma relação positiva com a matemática, explorada no brincar, na cozinha, nas compras e nos jogos, na linha da matemática do cotidiano discutida no Capítulo 6 (Nunes; Schliemann; Carraher, 1993).

A relação entre família e escola também precisa mudar de natureza. A revisão sistemática de Santos e Zogaib (2024) sobre a produção brasileira de 2012 a 2021 encontra poucos estudos dedicados ao tema e mostra que, quando existe, a relação famí-

lia-escola costuma se restringir a eventos pontuais, ainda que os trabalhos disponíveis convirjam sobre o impacto positivo dessa aproximação na aprendizagem matemática das crianças. O caminho apontado é o da parceria continuada, construída desde a Educação Infantil, etapa em que o envolvimento da família no acompanhamento cotidiano da criança integra o próprio trabalho pedagógico (Arenare, 2022).

O combate aos estereótipos de gênero desde a primeira infância é agenda familiar urgente. Como mostraram o Capítulo 2 e o estudo de Martinot e colaboradores (2025), a desigualdade de gênero em matemática se constrói cedo, e as expectativas transmitidas em casa participam dessa construção. Como começar: valorizar a curiosidade matemática das crianças, evitar frases que associem a matemática à dificuldade ou a determinados corpos, e reconhecer os saberes matemáticos que a própria família já mobiliza na vida cotidiana.



Atividade com estudantes da rede municipal de Lençóis (BA). FOTO: LETÍCIA VIEIRA/FUNDAÇÃO ITAÚ

8.7 Recomendações para o setor produtivo e o mundo do trabalho

O QUE PODE SER FEITO

01	**Contribuir para a melhoria do ensino de matemática nas escolas, em diálogo com as redes públicas.**
02	**Compartilhar experiências, como as de robótica e educação científica, que aproximam a matemática do mundo produtivo.**
03	**Articular as competências matemáticas do trabalho com a formação básica e a educação profissional.**
04	**Fortalecer trajetórias de empregabilidade matematicamente qualificada para jovens e adultos, com atenção à equidade racial e de gênero.**
05	**Investir em parcerias com universidades na formação de professores de matemática.**
06	**Divulgar as carreiras que mobilizam STEM na educação básica, com foco explícito na equidade racial e de gênero.**

O setor produtivo é destinatário novo desta agenda, incorporado em decorrência do tratamento dado à matemática no mundo do trabalho no Capítulo 6. As evidências de Reis (2025) mostram que as ocupações intensivas em matemática pagam substancialmente mais e que o retorno da escolaridade é muito maior nelas, ao passo que o estudo Juventudes Negras e Empregabilidade (Fundação Itaú; Pacto de Promoção da Equidade Racial, 2025) documenta a exclusão dos jovens negros justamente das áreas mais qualificadas. O setor produtivo pode contribuir para reverter esse quadro, compartilhando experiências como as de robótica e educação científica no Serviço Social da Indústria (Sesi, 2026), discutidas no Capítulo 7, e articulando as com-

petências demandadas pelo trabalho com a formação oferecida na educação regular e profissional.

Essa articulação tem uma dimensão de justiça. Fortalecer a empregabilidade matematicamente qualificada de jovens e adultos, com atenção explícita à equidade racial e de gênero, e valorizar as trajetórias da Educação de Jovens e Adultos integrada à educação profissional, discutidas no Capítulo 6, são caminhos para que a matemática deixe de operar como linha de reprodução das desigualdades e passe a funcionar como via de mobilidade. Como começar: construir parcerias entre empresas, escolas técnicas e redes públicas que reconheçam e certifiquem os saberes matemáticos já mobilizados no trabalho.

Duas frentes ampliam esse papel. A primeira é o investimento direto em parcerias com universidades para a formação de professores de matemática, por meio de cátedras, laboratórios, bolsas e programas de formação continuada. Esse investimento desloca o setor produtivo da posição de demandante de mão de obra qualificada para a de co-investidor na sua origem, que é a sala de aula, e dialoga com a agenda apresentada em 10.3. A segunda é a divulgação das carreiras que mobilizam ciência, tecnologia, engenharia e matemática junto a estudantes da educação básica, com linguagem acessível e referências próximas de suas realidades, na linha das experiências de robótica e educação científica do Sesi (2026). Em ambas, o foco na equidade racial, de gênero, socioeconômica e territorial é condição de eficácia, e não acréscimo: como mostraram o Capítulo 2 e o estudo de Martinot e colaboradores (2025), a distância das meninas em relação à matemática se constrói cedo, e a exclusão dos jovens negros das áreas mais qualificadas está documentada em Juventudes Negras e Empregabilidade (Fundação Itaú; Pacto de Promoção da Equidade Racial, 2025). Programas de divulgação que não enfrentam esse recorte tendem a alcançar sobretudo quem já estava dentro.

8.8
O compromisso da Fundação Itaú: o que faremos a partir daqui

Este dossiê não é um ponto de chegada, e sim um ponto de partida. Ao reunir evidências, articular fontes e organizar uma agenda propositiva, a Fundação Itaú assume também um compromisso institucional com a transformação da educação matemática brasileira. Esse compromisso se ancora em uma trajetória já em curso que, além do *Manifesto pela Matemática* (2025), inclui o Seminário e as experiências de mentalidades matemáticas, os Editais de Matemática nos Anos Finais e do Letramento Matemático na pré-escola, o programa de raciocínio computacional (Matos, 2022), a avaliação do Programa Guri (Observatório Fundação Itaú, 2025a) e o Centro de Estudos de Matemática Aplicada à Educação Básica, criado em parceria com o Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, além da trilha de cursos gratuitos de matemática da Escola Fundação Itaú, registrada na linha do tempo do Capítulo 9.

Esse compromisso também não parte do zero no plano das ideias. O *Manifesto* (2025) já formulou publicamente as bandeiras que a instituição defende: a educação integral em tempo integral como oportunidade para o ensino da matemática, o conhecimento pedagógico do conteúdo na formação inicial, a formação docente continuada, a revisão das avaliações, o letramento matemático na pré-escola e na avaliação de alfabetização, a recomposição das aprendizagens, o pertencimento matemático e o compromisso público e coletivo com a matemática. São, em boa medida, os mesmos eixos que este capítulo distribuiu entre os destinatários, o que dá continuidade entre o que a Fundação defende publicamente e o que se compromete a fazer. O *Manifesto* também define o lugar institucional assumido aqui: articuladora de redes, fomentadora de políticas baseadas em evidências e apoiadora de práticas inovadoras, em corresponsabilidade com os demais atores e não em substituição a eles. E dimensiona a urgência: apenas 7,4% dos trabalhadores brasileiros atuam em ocupações com uso intensivo de matemática, frente a 10% no Reino Unido e 12% na França (Oliveira et al., 2024).

A partir daqui, a Fundação Itaú se compromete a seguir produzindo e difundindo evidência sobre o que funciona em

Educação Matemática, a apoiar redes públicas na formação de professores e no enfrentamento do gargalo dos Anos Finais e da Educação Infantil, a sustentar parcerias de longo prazo com governos, universidades, terceiro setor e setor produtivo, a reconhecer e fortalecer as sociedades científicas e associações da área, cujo papel na produção de evidência e na indução de políticas o *Manifesto* destaca , e a manter a equidade como eixo transversal de toda a sua atuação. O tom deste compromisso não é de autopromoção, e sim de responsabilidade compartilhada: a Fundação reconhece que sua contribuição só faz sentido articulada ao esforço de todos os demais destinatários deste dossiê. A matemática como direito, tese que abriu o documento, só se realizará quando cada ator do ecossistema educacional brasileiro assumir a parte que lhe cabe. É esse chamado à ação coordenada que a agenda propositiva registra .

Encerrada a agenda, resta ao dossiê oferecer ao leitor os instrumentos para aprofundar cada um dos temas aqui tratados. O próximo capítulo reúne as notas metodológicas, o glossário dos conceitos mobilizados, a linha do tempo da atuação da Fundação Itaú em matemática e a bibliografia comentada, de modo que este documento sirva como diagnóstico, como agenda e como porta de entrada para quem quiser ir adiante.

Referências bibliográficas

ABELES, Vicki (dir.). Counted Out. Estados Unidos: Reel Link Films, 2024. 1 documentário (89 min).

ARENARE, Eleonora Celli Carioca. Conhecendo e quantificando os números no maternal: um olhar sobre o ensino de matemática na Educação Infantil. RECIMA21, v. 3, n. 3, e331275, 2022.

AUSTRALIAN CURRICULUM, ASSESSMENT AND REPORTING AUTHORITY, ACARA. Australian Curriculum: mathematics (version 9.0). Sydney: ACARA, 2022.

BALL, Deborah L.; THAMES, Mark H.; PHELPS, Geoffrey. Content knowledge for teaching: what makes it special? Journal of Teacher Education, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BEILOCK, Sian L.; GUNDERSON, Elizabeth A.; RAMIREZ, Gerardo; LEVINE, Susan C. Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 107, n. 5, p. 1860-1863, 2010.

BOALER, Jo. Mathematical mindsets: unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching. São Francisco: Jossey-Bass, 2016.

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jan. 2003.

BRASIL. Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 25 jun. 2010.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 26 jun. 2014.

BRASIL. Decreto nº 12.358, de 2025. Institui o programa Mais Professores para o Brasil. Brasília: Presidência da República, 2025a.

BRASIL. Decreto nº 12.641, de 1º de outubro de 2025. Institui o Compromisso Nacional Toda Matemática. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 out. 2025b.

CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. Na vida dez, na escola zero. São Paulo: Cortez, 1988.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DEHAENE, Stanislas. The number sense: how the mind creates mathematics. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2011.

DESIMONE, Laura M. Improving impact studies of teachers' professional development: toward better conceptualizations and measures. Educational Researcher, v. 38, n. 3, p. 181-199, 2009.

FERNANDEZ, Clea. Learning from Japanese approaches to professional development: the case of lesson study. Journal of Teacher Education, v. 53, n. 5, p. 393-405, 2002.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Educação matemática de jovens e adultos: especificidades, desafios e contribuições. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FUNDAÇÃO ITAÚ. Manifesto pela Matemática. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.
FUNDAÇÃO ITAÚ; PACTO DE PROMOÇÃO DA EQUIDADE RACIAL. Juventudes Negras e Empregabilidade. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.
FUNDAÇÃO MARIA CECILIA SOUTO VIDIGAL. Aprendizagem, bem-estar e desigualdades na primeira infância em 3 estados brasileiros: evidências do International Early Learning and Child Well-being Study (IELS). São Paulo: Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026.
HECKMAN, James J. Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children. Science, v. 312, n. 5782, p. 1900-1902, 2006.
HOLANDA, Natali de Souza; HOLANDA, Magno de Souza. A influência da participação familiar na avaliação da aprendizagem em matemática nos anos iniciais: um estudo de caso. Revista Tópicos, 2026.
IEDE; TODOS PELA EDUCAÇÃO. Aprendizagem na Educação Básica: situação brasileira no pós-pandemia. São Paulo: Iede; Todos pela Educação, 2025.
INEP. Nota sobre o Brasil no PISA 2022. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2023.
ITAÚ SOCIAL. Conheça cinco cursos que apoiam professores no ensino da matemática. São Paulo: Itaú Social, 6 maio 2026. Disponível em: https://www.itausocial.org.br/noticias/conheca-cinco-cursos-que-apoiam-professores-no-ensino-da-matematica/. Acesso em: 2 ago. 2026.
LAVY, Victor; SAND, Edith. On the origins of gender human capital gaps: short and long term consequences of teachers' stereotypical biases. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2015. (NBER Working Paper, n. 20909).
LOPES, Pedro. The short- and long-run impacts of Black teachers: evidence from Brazil. São Paulo: São Paulo School of Economics, FGV, 2025. Working paper.
LYONS, Ian M.; BEILOCK, Sian L. When math hurts: math anxiety predicts pain network activation in anticipation of doing math. PLoS ONE, v. 7, n. 10, e48076, 2012.
MALONEY, Erin A. et al. Intergenerational effects of parents' math anxiety on children's math achievement and anxiety. Psychological Science, v. 26, n. 9, p. 1480-1488, 2015.
MARTINOT, Pauline et al. Rapid emergence of a maths gender gap in first grade. Nature, v. 643, n. 8073, p. 1020-1029, 2025.
MATOS, Ecivaldo de Souza. Raciocínio Computacional em prática. Salvador: UFBA; Itaú Social, 2022. (Sumário Executivo).
MEYER, Karyn; CASTILHO, Katlin Cristina de; CARMO, João dos Santos. Ansiedade matemática e a relação entre família, estilo parental e status socioeconômico. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 53, e09989, 2023.
MOSES, Robert P.; COBB, Charles E. Radical equations: civil rights from Mississippi to the Algebra Project. Boston: Beacon Press, 2001.
OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ. Estudo sobre a importância da Arte e da Cultura para o Desenvolvimento Integral: resultados do Programa Guri. São Paulo: Observatório

Fundação Itaú, 2025a.
OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ; EQUIDADE.INFO. Percepções sobre a matemática em estudantes, professores e gestores escolares no Brasil. São Paulo: Fundação Itaú, 2025b.
OCDE, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. OECD skills outlook 2013: first results from the Survey of Adult Skills (PIAAC). Paris: OECD Publishing, 2013.
OCDE, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. PISA 2025 results (volume I): future-ready students. Paris: OECD Publishing, 2026.
OLIVEIRA, F. et al. Contribuição dos trabalhos intensivos em matemática para a economia brasileira. São Paulo: Itaú Social, 2024.
OPPEN SOCIAL; FUNDAÇÃO ITAÚ. Sumário executivo: aprendizagem matemática no Brasil. São Paulo: Fundação Itaú, 2024.
PHILLIPS, David; OCHS, Kimberly. Processes of policy borrowing in education: some explanatory and analytical devices. Comparative Education, v. 39, n. 4, p. 451-461, 2003.
REIS, Maurício Cortez. As competências matemáticas no mercado de trabalho brasileiro: o papel da escolaridade e implicações para os rendimentos. Rio de Janeiro: Ipea, 2025. (Texto para Discussão, n. 3109).
SANTOS, Yasmin Vieira dos; ZOGAIB, Simone Damm. Família, escola e matemática: uma revisão bibliográfica sistemática no período de 2012 a 2021. Educação Matemática em Revista, Brasília, v. 29, n. 84, p. 1-17, 2024.
SEDUC/CE. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Programa Mais Aprendizagem Matemática. Fortaleza: Seduc/CE, 2024.
SESI. Serviço Social da Indústria. Relato de experiência: STEM e robótica na educação básica. Brasília: Sesi, 2026.
SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth in teaching. Educational Researcher, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.
SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001.
STEINER-KHAMSI, Gita (org.). The global politics of educational borrowing and lending. New York: Teachers College Press, 2004.
STIGLER, James W.; HIEBERT, James. The teaching gap: best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom. New York: Free Press, 1999.
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2025. São Paulo: Todos pela Educação, 2025.
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026. São Paulo: Todos Pela Educação, 2026. Disponível em: https://anuario.todospelaeducacao.org.br/2026/.
UNESCO; CEPAL; OCDE. PISA 2022: el panorama de los países de América Latina y el Caribe. Santiago: Orealc/Unesco, 2024.
VIEIRA, André. Expectativas dos professores e mismatch racial na escola pública brasileira. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 48, n. 168, p. 412-445, 2018.

capítulo 9

Aprofundamentos e referências



PERGUNTA NORTEADORA

Como este dossiê foi construído, quais conceitos ele mobiliza e onde o leitor pode aprofundar cada um dos temas tratados?

Este capítulo final não é um apêndice menor. Ele reúne os instrumentos que dão sustentação técnica ao dossiê e oferecem fôlego a quem quer ir adiante: as notas metodológicas que explicitam como o documento foi construído, o glossário dos conceitos mobilizados, a linha do tempo da atuação da Fundação Itaú em matemática, a bibliografia comentada organizada por tema e as indicações de onde aprofundar. O capítulo está organizado em cinco seções, correspondentes a esses cinco instrumentos.

9.1
Notas metodológicas

A construção deste dossiê seguiu um conjunto de princípios metodológicos explícitos. O primeiro foi a articulação permanente entre as evidências produzidas pela Fundação Itaú e a literatura externa, brasileira e internacional, de modo a evitar a dependência exclusiva de fontes próprias da instituição. Cada afirmação relevante procurou apoiar-se, sempre que possível, em mais de uma fonte, segundo o princípio da triangulação de fontes e métodos (Denzin, 1978), articulando dados quantitativos de avaliações em larga escala, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica, o Programme for International Student Assessment, o Trends in International Mathematics and Science Study e o Indicador de Alfabetismo Funcional (Todos pela Educação, 2026; OCDE, 2026; Inep, 2024; Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026; Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025), com pesquisas de percepção (Observatório Fundação Itaú; Equidade.Info, 2025) e com a literatura conceitual da Educação Matemática.

O segundo princípio foi o atravessamento sistemático das dimensões de equidade, isto é, raça, gênero, território, classe social e deficiência, e das crenças e expectativas, tratadas como lentes que percorrem todos os capítulos, e não como um capítulo isolado. O terceiro foi o tratamento da Educação de Jovens e Adultos como modalidade transversal, presente nas etapas do Capítulo 5 e na vida adulta do Capítulo 6. O quarto foi o cuidado redacional ao abordar gargalos sensíveis, particularmente em relação às redes estaduais e municipais e ao Ministério da Educação, coerente com o caráter institucional do documento. O quinto foi a verificação das fontes primárias dos dados incorporados ao texto, em processo de revisão contínua, com atenção especial aos indicadores centrais do diagnóstico e às informações que exigem maior cuidado de interpretação.

Quanto à matriz teórica, o dossiê combinou, sem matriz dominante exclusiva, quatro tradições da educação matemática. A etnomatemática brasileira, associada a Ubiratan D'Ambrósio (2001) e Gelsa Knijnik (2006), sustentou a articulação entre matemática, território e cultura. A educação matemática crítica de Ole Skovsmose (2001) fundamentou a dimensão política da matemática como direito e a leitura crítica do mundo. As mentalidades matemáticas de Jo Boaler (2016), articuladas à neurociência cognitiva (Dehaene, 2011), embasaram a discussão sobre crenças e pertencimento. E as contribuições da neurociência cognitiva e do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, na

tradição de Lee Shulman (1986), de Deborah Ball (Ball, Thames e Phelps, 2008) e do conhecimento especializado do professor de matemática de José Carrillo-Yáñez e colaboradores (2018), orientaram o tratamento da formação docente. Onde houve tensão entre essas tradições, o documento procurou explicitá-la, e não dissolvê-la.

Tabela-mestra de indicadores. Os números a seguir circulam por vários capítulos do dossiê. Esta tabela fixa, para cada um, o valor, a fonte e as seções em que é mobilizado, de modo que uma eventual atualização de dado possa ser propagada com segurança

Tabela-mestra de indicadores

INDICADOR	VALOR	FONTE	ONDE APARECE
Numeracia emergente aos 5 anos (Ceará, Pará e São Paulo)	456 pontos, 44 abaixo da referência internacional	IELS 2025 (Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026)	Seções 2.2; 5.1; 6.1; 7.2
Desigualdade socioeconômica na numeracia emergente	55 pontos (0,50 DP) entre quartis extremos	IELS 2025 (Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026)	Seções 2.2; 5.1; 7.2
Desigualdade racial na numeracia emergente	40 pontos (0,37 DP) entre crianças brancas e pretas	IELS 2025 (Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2026)	Seções 2.2; 5.1; 6.1; 7.2
Aprendizagem adequada em matemática, 9º ano	24,5% em 2025, ante 21,7% em 2023	Saeb 2025 (Todos Pela Educação, 2026)	Seções 1.1; 2.1; 2.3; 5.3
Aprendizagem adequada, 3ª série do EM, rede pública	8,5% em 2025, frente a 5,2% em 2023	Saeb 2025 (Todos Pela Educação, 2026)	Seções 1.1; 2.1; 5.4; 8.1
Abaixo do nível básico ao concluir o Ensino Médio	58,6% dos estudantes da rede pública (2025)	Saeb 2025 (Todos Pela Educação, 2026)	Seções 1.1; 2.1; 5.4
Distância racial em matemática, 9º ano	de 6,2 para 8,6 pontos percentuais entre 2013 e 2023	Iede; Todos pela Educação, 2025	Seção 2.3
Aprendizagem adequada por raça, 9º ano, rede pública	23,2% entre brancos e 10,1% entre pretos	Iede, microdados do Saeb 2023 via QEdu	Seções 1.1; 2.3; 5.3
PISA 2025, matemática	377 pontos, estável em relação a 2022 (379 pontos)	OCDE, 2026; Todos Pela Educação, 2026	Seções 1.1; 2.2; 8.1

Tabela-mestra de indicadores

INDICADOR	VALOR	FONTE	ONDE APARECE
Estudantes abaixo do nível 2 no PISA	72% no Brasil, frente a 35% na média da OCDE (2025)	OCDE, 2026; OCDE, 2026b	Seções 1.1; 1.4; 2.2
Gap socioeconômico no PISA	77 pontos no Brasil, ante 93 na média da OCDE (PISA 2022); em 2025, o gap aumentou no Brasil	OCDE, 2023; OCDE, 2026	Seções 1.5; 2.3
TIMSS 2023, matemática	400 pontos no 4º ano e 378 no 8º, frente a 503 e 478 internacionais	Inep, 2024b	Seções 2.2; 4.1
Analfabetismo funcional, 15 a 64 anos	29% da população, cerca de 40,8 milhões de pessoas	Inaf Brasil 2024 (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025)	Seções 2.6; 5.5; 5.6; 6.3
Professores de matemática com formação na área	cerca de 67,5%, com 47,4% no Norte e 46,5% no Nordeste	Brasil, 2024	Seções 3.1; 5.3
Retorno do ensino superior em ocupações intensivas em matemática	160%, ante 40% nas demais ocupações	Reis, 2025 (Ipea)	Seções 1.4; 5.6; 6.3
Retorno por ano adicional de estudo	cerca de 20%, frente a 2,5% nas demais ocupações	Reis, 2025 (Ipea)	Seções 1.4; 5.6; 6.3
Contribuição dos trabalhos intensivos em Matemática para a economia brasileira	7,4%, cerca de 7,4 milhões de pessoas, e 4,3% do PIB	Oliveira et al., 2024	Seção 8.8
Programa Guri, efeito em matemática	cerca de 13% de melhoria entre participantes da rede municipal	Observatório Fundação Itaú, 2025a	Seções 1.3; 4.3; 6.5; 7.2
Ceará, avanço no 9º ano	11 pontos percentuais entre 2013 e 2021 e 91% no indicador de equidade racial	Oppen Social; Fundação Itaú, 2024	Seção 7.2

9.2
Glossário

O glossário reúne os conceitos-chave mobilizados ao longo do dossiê, com definições sucintas e indicação das tradições em que se ancoram. Ele começa por uma distinção terminológica que o próprio processo de elaboração identificou como necessária, entre letramento matemático, pensamento matemático e numeramento, e que merece aprofundamento em discussão específica futura.

Letramento matemático. capacidade de usar a matemática para formular, empregar e interpretar situações em contextos variados da vida, noção associada ao Programme for International Student Assessment (OCDE, 2023) e ao letramento como prática social de Magda Soares (1998). Enfatiza o uso da matemática no mundo.

Pensamento matemático. conjunto de processos cognitivos próprios do raciocínio matemático, como abstrair, generalizar, conjecturar, provar e modelar, descritos como formas de pensar matematicamente por Alan Schoenfeld (1992) e examinados em suas bases cognitivas por Stanislas Dehaene (2011). Refere-se mais à natureza do raciocínio que ao seu uso social.

Numeramento. dimensão matemática do alfabetismo funcional, isto é, a capacidade de mobilizar quantidades, operações, proporções e representações no cotidiano, tal como medida pelo Indicador de Alfabetismo Funcional (Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025) e discutida por Iddo Gal (2002) e, no debate brasileiro, por Maria da Conceição Fonseca (2005). As três noções se sobrepõem em parte, e sua distinção precisa é objeto de discussão em andamento no âmbito do dossiê. A variação entre elas ao longo dos capítulos segue a nomenclatura da fonte citada, e não uma preferência de redação: numeramento é o termo do Indicador de Alfabetismo Funcional, numeracia é o termo do estudo internacional de aprendizagem na primeira infância e do currículo australiano, letramento matemático é o termo do Programme for International Student Assessment e da Base Nacional Comum Curricular, e competências matemáticas é a designação das avaliações internacionais de adultos e da literatura econômica. O leitor que encontrar formas distintas em capítulos distintos deve, portanto, remeter cada uma à sua fonte, e não tomá-las como sinônimos concorrentes.

Numeracia emergente. noções matemáticas informais que a criança constrói antes da escolarização formal, como contagem, comparação de quantidades, reconhecimento de numerais e operações simples, organizadas nos domínios de numeração, relações e operações por David Purpura e Christopher Lonigan

(2013), e cujo domínio na entrada da escola figura entre os preditores mais fortes do desempenho escolar posterior (Duncan et al., 2007). Distingue-se do numeramento por descrever um estágio do desenvolvimento infantil, e não uma prática social adulta, e sustenta a discussão sobre a educação infantil nos Capítulos 5 e 6.

Etnomatemática. programa de pesquisa que reconhece as práticas matemáticas de diferentes grupos culturais como saberes legítimos, formulado por Ubiratan D'Ambrósio (2001) e desenvolvido no Brasil por Gelsa Knijnik (2006).

Afroetnomatemática. vertente que parte das práticas pedagógicas formuladas pelo Movimento Negro para reconhecer a produção matemática africana e afrodiaspórica e reorganizar o ensino do componente em comunidades quilombolas e em territórios urbanos de população majoritariamente negra, proposta por Henrique Cunha Junior (2017), que a distingue da etnomatemática de matriz dambrosiana por ancorar-se na filosofia africana e na história longa da matemática no continente. Dialoga com o estudo do despertar do pensamento geométrico em práticas culturais africanas de Paulus Gerdes (1992) e com a obrigatoriedade do ensino de história e cultura afro-brasileira instituída pela Lei nº 10.639 (Brasil, 2003), da qual deriva o curso Matemática Antirracista registrado na linha do tempo.

Educação matemática crítica. corrente que trata a matemática como instrumento de leitura e transformação crítica do mundo e vincula a aprendizagem à democracia, associada a Ole Skovsmose (2001).

Ideologia da certeza. representação da matemática como conhecimento neutro, exato e inquestionável, que retira do debate público as escolhas embutidas em modelos, indicadores e cálculos, noção da educação matemática crítica discutida por Aldo Peres Campos e Lopes (2023) a partir de Ole Skovsmose (2001). Mobilizada no Capítulo 1.

Sociedade do algoritmo. condição contemporânea em que decisões sobre crédito, trabalho, saúde e circulação de informação são mediadas por modelos matemáticos de funcionamento opaco, o que amplia a exigência de leitura crítica da matemática, caracterizada por Paula Civiero e Rodolfo Ferreira (2024). Mobilizada no Capítulo 1.

Materacia (ou matemacia). capacidade de interpretar e agir criticamente sobre o mundo por meio da matemática, distinta da mera destreza em cálculos, conceito de Ole Skovsmose (2001).

Foreground (porvir). conjunto de possibilidades de futuro que o estudante percebe como abertas a ele e que condiciona seu engajamento presente com a aprendizagem, conceito desenvolvido por Ole Skovsmose (2014).

Mentalidade de crescimento e mentalidades matemáticas. crença de que a inteligência é maleável e de que todos podem aprender matemática em profundidade, desenvolvida por Carol Dweck (2006) e aplicada à matemática por Jo Boaler (2016), em diálogo com a neurociência da plasticidade cerebral.

Ansiedade matemática. conjunto de reações emocionais negativas diante de situações que envolvem matemática, com bases neurais documentadas, medida desde Richardson e Suinn (1972) e associada por Lyons e Beilock (2012) à ativação de regiões cerebrais ligadas à dor.

Pertencimento matemático. percepção do estudante de que integra legitimamente o universo da matemática e de que é reconhecido como capaz de aprendê-la, dimensão subjetiva que pode influenciar o desempenho, documentada em estudos brasileiros sobre a relação afetiva com a matemática (Nascimento et al., 2025) e nas percepções da comunidade escolar (Observatório Fundação Itaú; Equidade.Info, 2025). Distingue-se da mentalidade de crescimento por referir-se à relação com o grupo, e não à crença sobre a própria inteligência. Mobilizado no Capítulo 1.

Crenças e expectativas. representações sobre quem pode aprender matemática que, quando negativas, operam como profecia autorrealizadora, conceito de Robert Merton (1948), e afetam desempenho e escolhas, sobretudo de meninas e estudantes negros (Lavy e Sand, 2015; Vieira, 2018).

Vieses inconscientes. atitudes, associações e estereótipos que operam de modo automático, sem consciência explícita de quem os manifesta, e que influenciam decisões, expectativas e interações cotidianas, conceito formulado por Anthony Greenwald e Mahzarin Banaji (1995). Na escola, levam mesmo docentes comprometidos com a igualdade a comunicar expec-

tativas mais baixas a determinados estudantes, alimentando a profecia autorrealizadora de Robert Merton (1948), com efeitos documentados sobre meninas e estudantes negros (Lavy e Sand, 2015; Vieira, 2018). Mobilizado no Capítulo 2.

Interseccionalidade. perspectiva que analisa raça, gênero, classe social e território como eixos de desigualdade que se sobrepõem e se reforçam, e não como fatores isolados, formulada no debate brasileiro por Sueli Carneiro (2005) e aplicada ao ensino de matemática por Monike Gouvea (2025). Sustenta o tratamento da equidade como transversalidade nos Capítulos 1 e 2.

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. saber específico que articula o domínio da matemática à capacidade de ensiná-la, formulado por Lee Shulman (1986) e desdobrado no conhecimento matemático para o ensino por Deborah Ball, Mark Thames e Geoffrey Phelps (2008).

Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK). modelo do saber próprio de quem ensina matemática, organizado em dois domínios, o conhecimento matemático e o conhecimento didático do conteúdo matemático, cada um com três subdomínios e ambos atravessados pelas concepções do professor sobre a matemática e sobre seu ensino e aprendizagem, proposto por José Carrillo-Yáñez e colaboradores (2018). A sigla vem do inglês mathematics teacher's specialised knowledge. Distingue-se do conhecimento matemático para o ensino de Deborah Ball, Mark Thames e Geoffrey Phelps (2008) por dispensar a fronteira entre conhecimento comum e conhecimento especializado e tratar como especializado todo o saber mobilizado no ensino do componente. Mobilizado no Capítulo 3.

Funções executivas. conjunto de processos cognitivos de controle, como memória de trabalho, atenção, controle inibitório e flexibilidade cognitiva, tal como sistematizados por Adele Diamond (2013), e cujo desenvolvimento se associa a práticas artísticas, esportivas e matemáticas discutidas no Capítulo 4 (Have et al., 2018; Sala e Gobet, 2020; Observatório Fundação Itaú, 2025).

Pensamento criativo. competência de gerar, avaliar e aperfeiçoar ideias, avaliada pela primeira vez no Programme for International Student Assessment de 2022, cujos resultados associam o desempenho criativo ao desempenho matemático dos estudantes (OCDE, 2024). Mobilizado no Capítulo 1.

Matemática como gatekeeper. ideia de que a matemática opera historicamente como filtro de acesso a trajetórias educacionais e profissionais, discutida por Lucy Sells (1980), David Stinson (2004) e Robert Moses e Charles Cobb (2001).

Ocupações intensivas em matemática. categoria ocupacional definida pelo peso das competências matemáticas nas tarefas do posto de trabalho, usada para estimar a contribuição dessas competências à economia brasileira (Fundação Itaú, 2024) e associada a rendimentos mais altos no mercado nacional (Reis, 2025) e internacional (Hanushek et al., 2015). Mobilizada nos Capítulos 1 e 6.

Competências matemáticas. capacidades matemáticas mobilizadas na vida adulta e no trabalho, descritas em escala contínua que não se encerra na educação básica, tal como avaliadas pela pesquisa internacional de competências de adultos (OCDE, 2013), tratadas como capacidade geral do currículo pela autoridade curricular australiana (Acara, 2022) e medidas em seu retorno econômico no mercado brasileiro por Maurício Cortez Reis (2025). É a designação adotada nos Capítulos 6 e 8 para a dimensão adulta, ao lado do numeramento, que nomeia a mesma faixa etária a partir do Indicador de Alfabetismo Funcional.

Matemática da rua. conjunto de procedimentos matemáticos desenvolvidos em práticas de trabalho e de comércio fora da escola, frequentemente eficazes onde os algoritmos escolares falham, documentado por Terezinha Nunes, Analúcia Schliemann e David Carraher (1993) e mobilizado nos Capítulos 4 e 6.

Raciocínio computacional. modo de formular problemas e soluções de forma que possam ser executados por um agente de processamento, envolvendo decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, formulado por Jeannette Wing (2006) sob a designação inglesa computational thinking, também traduzida como pensamento computacional, e trabalhado na sala de aula de matemática brasileira no Programa Raciocínio Computacional em Prática (Matos, 2022), discutido nos Capítulos 1, 4 e 7.

Lesson Study. modelo japonês de formação continuada em que professores planejam, observam e revisam coletivamente uma aula, descrito por James Stigler e James Hiebert (1999) e analisado como dispositivo de melhoria da instrução por Clea Fernandez (2002) e por Catherine Lewis, Rebecca Perry e Aki Murata (2006), mobilizado nos Capítulos 3 e 7.

Empréstimo de políticas educacionais. processo pelo qual soluções de política formuladas em um contexto são emprestadas, traduzidas e reinterpretadas em outro, o que exige atenção às condições locais de implementação, discutido por David Phillips e Kimberly Ochs (2003) e por Gita Steiner-Khamsi (2004), lente adotada nos Capítulos 6 e 8 na leitura de experiências internacionais, onde a exigência de adaptação às condições locais aparece sob a designação de transferibilidade contextualizada.

Desvio-padrão. medida de dispersão que indica o quanto os resultados de um conjunto se afastam, em média, do valor médio desse conjunto, sendo tanto maior quanto mais dispersos os desempenhos (Bussab e Morettin, 2017). Nas avaliações em larga escala, funciona como régua de comparação: a escala do Programme for International Student Assessment foi construída com média 500 e desvio-padrão 100 pontos, de modo que frações de desvio-padrão podem ser lidas como diferenças de pontuação; a OCDE, porém, recomenda não converter essas diferenças diretamente em anos de escolaridade (OCDE, 2023). Mobilizado no Capítulo 2.

Níveis de proficiência nas avaliações em larga escala. patamares em que se organizam os resultados de desempenho. No Programme for International Student Assessment, o nível 2 é tratado como limiar mínimo para a participação plena na vida social e econômica, e a proporção de estudantes abaixo dele mede a exclusão matemática de um sistema (OCDE, 2023; Inep, 2023). No Sistema de Avaliação da Educação Básica, a noção equivalente é a de aprendizagem adequada, definida por pontos de corte próprios de cada etapa (Todos pela Educação, 2025). Mobilizados nos Capítulos 1 e 2.

9.3
Linha do tempo da Fundação Itaú em matemática

A atuação da Fundação Itaú em educação matemática se construiu ao longo de anos, em iniciativas que este dossiê recolhe e articula. A linha do tempo a seguir reúne os marcos principais dessa trajetória, sem pretensão de exaustividade.

2018
Realização do Seminário sobre Mentalidades Matemáticas, que introduz no ecossistema brasileiro a agenda das mentalidades matemáticas em diálogo com o grupo Youcubed, da Universidade Stanford (Boaler, 2016).

2018-2024
Experiências de mentalidades matemáticas em redes municipais, com pilotos acompanhados em Cotia, em São Paulo, e Vespasiano, em Minas Gerais, onde o ciclo de parceria se encerrou em 2024, com a rede municipal assumindo a continuidade da abordagem (Mentalidades Matemáticas, 2024).

2022 em diante
Programa Raciocínio Computacional em Prática, em parceria com a Universidade Federal da Bahia (Matos, 2022), levando o pensamento computacional à sala de aula de matemática.

2024
Lançamento da Escola Fundação Itaú, plataforma gratuita de formação continuada que integra a antiga Escola Itaú Cultural e o Polo, ambiente de formação do Itaú Social, com mais de 30 mil docentes inscritos e forte procura pelas formações de matemática (Itaú Social, 2025).

2024
Publicação do estudo sobre a contribuição dos trabalhos intensivos em matemática para a economia brasileira (Fundação Itaú, 2024), que dimensiona o peso das competências matemáticas no mercado de trabalho nacional e sustenta o argumento econômico do Capítulo 1.

2024 em diante
Consolidação da trilha de cursos de matemática da Escola Fundação Itaú, gratuitos e certificados, entre eles Curso de Férias Mentalidades Matemáticas e Pensando Matematicamente, desenvolvidos com o Instituto Sidarta na esteira do trabalho do grupo Youcubed, Letramento Matemático na Educação Infantil, Matemática Antirracista, voltado aos anos finais e derivado de pesquisa sobre etnomatemática e implementação da Lei nº 10.639/2003, e as formações que aproximam a matemática da música e das artes visuais (Itaú Social, 2025, 2026).

anos recentes — Edital de Matemática nos Anos Finais, em articulação com a Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação.

anos recentes — Edital de Letramento Matemático na Pré-escola, em articulação com a Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação.

2025 — Lançamento do Manifesto pela Matemática (Fundação Itaú, 2025), que consolida o posicionamento institucional da Fundação Itaú em torno da matemática como direito.

2025 — Publicação da pesquisa Percepções sobre a matemática em estudantes, professores e gestores escolares no Brasil, em parceria com a Equidade.Info (Observatório Fundação Itaú; Equidade.Info, 2025), e do estudo de impacto do Programa Guri sobre o desenvolvimento integral (Observatório Fundação Itaú, 2025a).

2025 — Instituição do compromisso nacional dedicado à matemática na educação básica (Brasil, 2025), precedido pela Escuta Nacional de Professores e Professoras que Ensinam Matemática (Brasil, 2026).

2025 e 2026 — Criação do Centro de Estudos de Matemática Aplicada à Educação Básica, em parceria com o Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo.

2026 — Elaboração deste Dossiê Aprendizagens em Matemática: Evidências, políticas e estratégias, que reúne evidências, articula fontes e organiza uma agenda propositiva para o campo.

9.4 Bibliografia comentada por tema

A bibliografia a seguir reúne, organizada por tema, as referências essenciais mobilizadas no dossiê, com um comentário breve sobre a contribuição de cada uma. A lista completa das fontes citadas encontra-se ao final de cada capítulo.

Matemática como direito e educação matemática crítica

SKOVSMOSE, Ole (2001). obra de referência da educação matemática crítica, formula o conceito de materacia mobilizado no Capítulo 1; o conceito de *foreground* é desenvolvido em obra posterior do autor (Skovsmose, 2014), mobilizada no Capítulo 6.

MOSES, Robert P.; COBB, Charles E. (2001). relato do Algebra Project nos Estados Unidos, sustenta a leitura da matemática como questão de direitos civis, no contexto norte-americano, e como gatekeeper, central no Capítulo 1.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan (2001). texto seminal da etnomatemática brasileira, fundamenta o reconhecimento dos saberes matemáticos culturais nos Capítulos 4, 6 e 7.

KNIJNIK, Gelsa (2006). desenvolvimento brasileiro do programa etnomatemático a partir da educação do campo, sustenta a articulação entre matemática, território e cultura nos Capítulos 4 e 7.

CUNHA JUNIOR, Henrique (2017). formulação da afroetnomatemática a partir da filosofia africana e das práticas pedagógicas do Movimento Negro, sustenta a leitura antirracista da matemática nos Capítulos 4 e 7.

Diagnóstico da aprendizagem e desigualdades

TODOS PELA EDUCAÇÃO (2025). Anuário Brasileiro da Educação Básica, principal compilação dos indicadores nacionais usados nos Capítulos 2 e 5.

OCDE (2023); UNESCO; CEPAL; OCDE (2024). relatórios do Programme for International Student Assessment de 2022, nos recortes global e latino-americano, base do panorama internacional do Capítulo 2.

INEP (2023); OCDE (2024). nota nacional sobre o desempenho brasileiro no PISA 2022 e volume III do mesmo ciclo, dedicado ao pensamento criativo, complementam o panorama internacional nos Capítulos 1 e 2.

AÇÃO EDUCATIVA; CONHECIMENTO SOCIAL (2025). Relatório Inaf Brasil 2024, fonte central sobre o numeramento adulto nos Capítulos 2 e 6.

Crenças, mentalidades e vieses

BOALER, Jo (2016). formulação das mentalidades matemáticas, articulada à neurociência cognitiva nos Capítulos 2, 3 e 7.

LAVY, Victor; SAND, Edith (2015). evidência internacional sobre vieses de gênero dos professores, mobilizada nos Capítulos 2 e 3.

VIEIRA, André (2018). estudo brasileiro sobre similaridade racial entre professor e estudante, base da discussão sobre vieses no Capítulo 3.

Raça, gênero e equidade

ALVES-BRITO, Alan; SILVA, Alexandre da; GIRALDO, Victor (2021). levantamento da produção acadêmica sobre relações étnico-raciais na educação matemática brasileira, mapeia o campo mobilizado no Capítulo 1.

BARBOSA, Gerrio et al. (2023); CARNEIRO, Diego; SHIRASU, Maitê; IRFFI, Guilherme (2023). evidências sobre as desigualdades raciais na educação brasileira e sobre o diferencial racial de desempenho no ensino médio, base do argumento racial dos Capítulos 1 e 2.

IEDE (2024). dados de equidade racial na educação básica a partir do Saeb 2023, fonte do recorte racial da aprendizagem matemática no Capítulo 1.

CARNEIRO, Sueli (2005); GOUVEA, Monike Alves (2025). fundamentação da leitura interseccional e sua aplicação ao ensino de matemática, sustentam o tratamento da equidade como transversalidade nos Capítulos 1 e 2.

CUNHA, Thais Pereira da; ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição (2025). análise das disputas por gênero, raça e pertencimento no campo da matemática, mobilizada nos Capítulos 1 e 2.

Formação docente

SHULMAN, Lee S. (1986); BALL; THAMES; PHELPS (2008). marcos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e do conhecimento matemático para o ensino, centrais no Capítulo 3.

STIGLER, James; HIEBERT, James (1999). referência do Lesson Study japonês, mobilizada nos Capítulos 3 e 7.

CARRILLO-YÁÑEZ, José et al. (2018). formulação do modelo de conhecimento especializado do professor de matemática, que reorganiza a herança de Shulman e Ball em dois domínios atravessados pelas concepções docentes, mobilizada no Capítulo 3.

Matemática nas fases da vida e no trabalho

NUNES; SCHLIEMANN; CARRAHER (1993). estudo brasileiro de repercussão internacional sobre a matemática da rua, base do Capítulo 6.

REIS, Maurício Cortez (2025). evidência sobre o valor econômico das competências matemáticas no mercado brasileiro, central no Capítulo 6.

HANUSHEK, Eric A.; WOESSMANN, Ludger (2008, 2012); HANUSHEK, Eric A. et al. (2015). base econômica internacional sobre a relação entre habilidades cognitivas, rendimentos individuais e crescimento dos países, contexto do argumento econômico dos Capítulos 1 e 6.

HECKMAN, James J. (2006). formulação sobre os retornos do investimento na primeira infância, sustenta a articulação entre desenvolvimento precoce e aprendizagem matemática nos Capítulos 1 e 5.

FUNDAÇÃO ITAÚ (2024). estimativa da contribuição dos trabalhos intensivos em matemática para a economia brasileira, base do dimensionamento econômico do Capítulo 1.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. (2005). referência sobre a especificidade da Educação de Jovens e Adultos em matemática, mobilizada nos Capítulos 5 e 6.

Contextos, linguagens e tecnologia

WING, Jeannette M. (2006). formulação original do raciocínio computacional, ali denominado computational thinking, como competência básica, base da discussão sobre tecnologia e resolução de problemas nos Capítulos 4 e 7.

HAVE, Mona et al. (2018); SALA, Giovanni; GOBET, Fernand (2020). ensaio randomizado sobre atividade física em sala e meta-análise sobre formação musical, evidências

dos efeitos de outras linguagens no desempenho matemático e nas funções executivas, mobilizadas no Capítulo 4.

GERDES, Paulus (1992). estudo sobre o despertar do pensamento geométrico a partir de práticas culturais, complementa a leitura etnomatemática do Capítulo 7.

Experiências, políticas e transferência

FERNANDEZ, Clea (2002); LEWIS, Catherine; PERRY, Rebecca; MURATA, Aki (2006). análises do Lesson Study como dispositivo de melhoria da instrução, sustentam a leitura das experiências de formação nos Capítulos 3 e 7.

PHILLIPS, David; OCHS, Kimberly (2003); STEINER-KHAMSI, Gita (2004). referências sobre empréstimo e tradução de políticas educacionais, base da cautela metodológica ao mobilizar experiências internacionais nos Capítulos 7 e 8.

9.5 Onde aprofundar: leituras, sites e organizações

Para o leitor que deseja aprofundar os temas do dossiê, indicam-se algumas frentes. No campo da produção institucional brasileira, o Observatório Fundação Itaú, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, o Todos pela Educação, a Ação Educativa e o Iede, que produz análises de equidade a partir dos microdados do Sistema de Avaliação da Educação Básica, reúnem dados e análises atualizados sobre a educação básica e o alfabetismo. No campo acadêmico, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática congrega a pesquisa nacional da área, e periódicos como Bolema, Zetetiké e Educação Matemática Pesquisa publicam a produção científica brasileira. Ao lado dela, a Sociedade Brasileira de Matemática reúne a comunidade matemática do país e coordena o Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, que já formou mais de 7.800 professores nos 26 estados e no Distrito

Federal (Profmat, 2025), e a Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica, criada em 2013 por proposta da própria Sociedade Brasileira de Matemática e do Profmat para dar representação específica aos docentes da escola básica, realiza os Simpósios da Formação do Professor de Matemática em edições regionais e nacional (ANPMat, 2013). No plano internacional, os relatórios da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e da Associação Internacional para a Avaliação do Desempenho Educacional oferecem os dados comparativos, e o grupo Youcubed, da Universidade Stanford, difunde materiais sobre mentalidades matemáticas. Para quem busca formação, e não apenas leitura, a Escola Fundação Itaú oferece cursos gratuitos e certificados de matemática, entre eles Curso de Férias Mentalidades Matemáticas, Pensando Matematicamente, Letramento Matemático na Educação Infantil e Matemática Antirracista, além das formações que articulam matemática, música e artes visuais (Itaú Social, 2025, 2026).

Encerra-se, assim, o Dossiê Aprendizagens em Matemática: Evidências, políticas e estratégias. Do argumento da matemática como direito (Capítulo 1) ao inventário de instrumentos deste capítulo final, o documento procurou reunir, de forma articulada e fundamentada, o que se sabe sobre a aprendizagem matemática no Brasil, para quem aprende e para quem ensina, nos contextos escolares e ao longo das fases da vida, e o que se pode fazer para transformá-la. Que ele sirva, como pretendeu desde a apresentação, não como ponto de chegada, mas como plataforma para a ação coordenada de todos os que compartilham o compromisso com o direito de toda criança, adolescente, jovem e adulto brasileiro de aprender matemática.

Referências bibliográficas

AÇÃO EDUCATIVA; CONHECIMENTO SOCIAL. Relatório Inaf Brasil 2024: alfabetismo, do analógico ao digital. São Paulo: Ação Educativa, 2025.

ALVES-BRITO, Alan; SILVA, Alexandre da; GIRALDO, Victor. Educação matemática e relações étnico-raciais no Brasil: um levantamento da produção acadêmica. Revista Brasileira de Educação, v. 26, e260074, 2021.

ANPMAT. 4º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática. [S.l.]: Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica, [s.d.]. Disponível em: https://anpmat.org.br/simposio-nacional-4/. Acesso em: 3 ago. 2026.

AUSTRALIAN CURRICULUM, ASSESSMENT AND REPORTING AUTHORITY, ACARA. Australian Curriculum: mathematics (version 9.0). Sydney: ACARA, 2022.

BALL, Deborah L.; THAMES, Mark H.; PHELPS, Geoffrey. Content knowledge for teaching: what makes it special? Journal of Teacher Education, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BARBOSA, Gerrio et al. Desigualdades raciais na educação no Brasil. In: FRANÇA, Michel; PORTELLA, Allyson (org.). Números da discriminação racial: desenvolvimento humano, equidade e políticas públicas. São Paulo, 2023. cap. 8, p. 253-276.

BOALER, Jo. Mathematical mindsets. São Francisco: Jossey-Bass, 2016.

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática História e Cultura Afro-Brasileira. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jan. 2003.

BRASIL. Decreto nº 12.641, de 1º de outubro de 2025. Institui o Compromisso Nacional Toda Matemática. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Escuta Nacional de Professores e Professoras que Ensinam Matemática: relatório nacional. Brasília: MEC, 2026.

BUSSAB, Wilton de Oliveira; MORETTIN, Pedro Alberto. Estatística básica. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

CARNEIRO, Diego; SHIRASU, Maitê; IRFFI, Guilherme. Identificando a discriminação racial pelo diferencial de desempenho dos estudantes do ensino médio. Revista de Economia Política, v. 43, n. 2, p. 499-515, 2023.

CARNEIRO, Sueli. A construção do outro como não-ser como fundamento do ser. 2005. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

CARRILLO-YÁÑEZ, José et al. The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. Research in Mathematics Education, v. 20, n. 3, p. 236-253, 2018.

CIVIERO, Paula Andrea Grawieski; FERREIRA, Rodolfo dos Santos. Sociedade do algoritmo e a educação matemática crítica. Bolema: Boletim de Educação Matemática,

v. 38, e230202, 2024.
CUNHA, Thais Pereira da; ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição. Fissuras na matemática: políticas de fomento e disputas por gênero, raça e pertencimento. Aondê: Revista de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática, v. 5, n. 1, 2025.
CUNHA JUNIOR, Henrique. Afroetnomatemática: da filosofia africana ao ensino de matemática pela arte. Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as, v. 9, n. 22, p. 107-122, 2017.
D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
DEHAENE, Stanislas. The number sense: how the mind creates mathematics. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2011.
DENZIN, Norman K. The research act: a theoretical introduction to sociological methods. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1978.
DIAMOND, Adele. Executive functions. Annual Review of Psychology, v. 64, p. 135-168, 2013.
DUNCAN, Greg J. et al. School readiness and later achievement. Developmental Psychology, v. 43, n. 6, p. 1428-1446, 2007.
DWECK, Carol S. Mindset: the new psychology of success. New York: Random House, 2006.
FERNANDEZ, Clea. Learning from Japanese approaches to professional development: the case of lesson study. Journal of Teacher Education, v. 53, n. 5, p. 393-405, 2002.
FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Educação matemática de jovens e adultos. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
FUNDAÇÃO ITAÚ. Manifesto pela Matemática. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.
FUNDAÇÃO ITAÚ. Contribuição dos trabalhos intensivos em Matemática para a economia brasileira. São Paulo: Fundação Itaú, 2024.
GAL, Iddo. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. International Statistical Review, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.
GERDES, Paulus. Sobre o despertar do pensamento geométrico. Curitiba: Editora UFPR, 1992.
GOUVEA, Monike Alves. Desafiando a pretensa neutralidade da matemática: debates interseccionais no ensino fundamental. Revista Diversidade e Educação, v. 13, n. 1, p. 484-506, 2025.
GREENWALD, Anthony G.; BANAJI, Mahzarin R. Implicit social cognition: attitudes, self-esteem, and stereotypes. Psychological Review, v. 102, n. 1, p. 4-27, 1995.
HANUSHEK, Eric A.; SCHWERDT, Guido; WIEDERHOLD, Simon; WOESSMANN, Ludger. Returns to skills around the world: evidence from PIAAC. European Economic Review, v. 73, p. 103-130, 2015.
HANUSHEK, Eric A.; WOESSMANN, Ludger. The role of cognitive skills in economic development. Journal of Economic Literature, v. 46, n. 3, p. 607-668, 2008.

HANUSHEK, Eric A.; WOESSMANN, Ludger. Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation. Journal of Economic Growth, v. 17, n. 4, p. 267-321, 2012.

HAVE, Mona et al. Classroom-based physical activity improves children's math achievement: a randomized controlled trial. PLOS One, v. 13, n. 12, e0208787, 2018.

HECKMAN, James J. Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children. Science, v. 312, n. 5782, p. 1900-1902, 2006.

IEDE. Equidade racial na educação básica brasileira: dados do Saeb 2023. São Paulo: Iede, 2024.

INEP. Nota sobre o Brasil no PISA 2022. Brasília: Inep, 2023.

INEP. TIMSS 2023: resultados da primeira participação do Brasil em Matemática e Ciências. Brasília: Inep/MEC, 2024.

ITAÚ SOCIAL. Conheça os cursos mais acessados por professores na Escola Fundação Itaú. São Paulo: Itaú Social, 15 ago. 2025. Disponível em: https://www.itausocial.org.br/noticias/conheca-os-cursos-mais-acessados-por-professores-na-escola-fundacao-itau/. Acesso em: 2 ago. 2026.

ITAÚ SOCIAL. Conheça cinco cursos que apoiam professores no ensino da matemática. São Paulo: Itaú Social, 6 maio 2026. Disponível em: https://www.itausocial.org.br/noticias/conheca-cinco-cursos-que-apoiam-professores-no-ensino-da-matematica/. Acesso em: 2 ago. 2026.

KNIJNIK, Gelsa. Educação matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.

LAVY, Victor; SAND, Edith. On the origins of gender human capital gaps: short and long term consequences of teachers' stereotypical biases. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2015. (NBER Working Paper, n. 20909).

LEWIS, Catherine; PERRY, Rebecca; MURATA, Aki. How should research contribute to instructional improvement? The case of lesson study. Educational Researcher, v. 35, n. 3, p. 3-14, 2006.

LOPES, Aldo Peres Campos e. Contrapondo a ideologia da certeza por meio do conhecimento reflexivo na modelagem matemática. Bolema: Boletim de Educação Matemática, v. 37, n. 77, 2023.

LYONS, Ian M.; BEILOCK, Sian L. When math hurts: math anxiety predicts pain network activation in anticipation of doing math. PLoS ONE, v. 7, n. 10, e48076, 2012.

MATOS, Ecivaldo de Souza. Raciocínio Computacional em prática: desenvolvendo criatividade, criticidade e logicidade nos anos finais do ensino fundamental. Salvador: UFBA; Itaú Social, 2022. (Sumário Executivo).

MENTALIDADES MATEMÁTICAS. Retrospectiva Mentalidades Matemáticas: viajamos pelo Brasil em 2024. São Paulo: Instituto Sidarta, 17 dez. 2024. Disponível em: https://

mentalidadesmatematicas.org.br/retrospectiva-mentalidades-matematicas-2024/. Acesso em: 3 ago. 2026.
MERTON, Robert K. The self-fulfilling prophecy. The Antioch Review, v. 8, n. 2, p. 193-210, 1948.
MOSES, Robert P.; COBB, Charles E. Radical equations: civil rights from Mississippi to the Algebra Project. Boston: Beacon Press, 2001.
NASCIMENTO, Francisca Taís Cordeiro do et al. A relação afetiva com a Matemática: o caso de egressos do ensino médio de uma comunidade quilombola no interior do Ceará. Ensino da Matemática em Debate, v. 12, n. 1, p. 135-156, 2025.
NUNES, Terezinha; SCHLIEMANN, Analúcia Dias; CARRAHER, David William. Street mathematics and school mathematics. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ. Estudo sobre a importância da arte e da cultura para o desenvolvimento integral: resultados do Programa Guri. São Paulo: Observatório Fundação Itaú, 2025.
OBSERVATÓRIO FUNDAÇÃO ITAÚ; EQUIDADE.INFO. Percepções sobre a matemática em estudantes, professores e gestores escolares no Brasil. São Paulo: Fundação Itaú, 2025.
OCDE. OECD skills outlook 2013: first results from the Survey of Adult Skills (PIAAC). Paris: OECD Publishing, 2013.
OCDE. PISA 2022 results (volume I): the state of learning and equity in education. Paris: OECD Publishing, 2023.
OCDE. PISA 2022 results (volume III): creative minds, creative schools. Paris: OECD Publishing, 2024.
OCDE. PISA 2025 results (volume I): future-ready students. Paris: OECD Publishing, 2026.
OCDE. PISA 2025 results (volume I): country notes: Brazil. Paris: OECD Publishing, 2026b.
PHILLIPS, David; OCHS, Kimberly. Processes of policy borrowing in education: some explanatory and analytical devices. Comparative Education, v. 39, n. 4, p. 451-461, 2003.
PROFMAT. Sumaia Almeida Ramos: das margens do São Francisco à grande trajetória como egressa do PROFMAT. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 17 mar. 2025. Disponível em: https://profmat-sbm.org.br/2025/03/17/sumaia-almeida-ramos-das-margens-do-sao-francisco-a-grande-trajetoria-como-egressa-do-profmat/. Acesso em: 3 ago. 2026.
PURPURA, David J.; LONIGAN, Christopher J. Informal numeracy skills: the structure and relations among numbering, relations, and arithmetic operations in preschool. American Educational Research Journal, v. 50, n. 1, p. 178-209, 2013.
REIS, Maurício Cortez. As competências matemáticas no mercado de trabalho brasileiro. Rio de Janeiro: Ipea, 2025. (Texto para Discussão, n. 3109).
RICHARDSON, Frank C.; SUINN, Richard M. The Mathematics Anxiety Rating Scale: psychometric data. Journal

of Counseling Psychology, v. 19, n. 6, p. 551-554, 1972.
SALA, Giovanni; GOBET, Fernand. Cognitive and academic benefits of music training with children: a multilevel meta-analysis. Memory & Cognition, v. 48, n. 7, p. 1429-1441, 2020.
SCHOENFELD, Alan H. Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In: GROUWS, Douglas A. (org.). Handbook of research on mathematics teaching and learning. New York: Macmillan, 1992. p. 334-370.
SELLS, Lucy W. Mathematics: the invisible filter. Engineering Education, v. 70, p. 340-341, 1980.
SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth in teaching. Educational Researcher, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.
SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001.
SOARES, Magda. Letramento: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.
STEINER-KHAMSI, Gita (org.). The global politics of educational borrowing and lending. New York: Teachers College Press, 2004.
STIGLER, James W.; HIEBERT, James. The teaching gap. New York: Free Press, 1999.
STINSON, David W. Mathematics as gate-keeper: three theoretical perspectives. The Mathematics Educator, v. 14, n. 1, p. 8-18, 2004.
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2025. São Paulo: Todos pela Educação: Editora Moderna, 2025.
TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2026. São Paulo: Todos Pela Educação, 2026. Disponível em: https://anuario.todospelaeducacao.org.br/2026/.
UNESCO; CEPAL; OCDE. PISA 2022: el panorama de los países de América Latina y el Caribe. Santiago: Orealc/Unesco, 2024.
VIEIRA, André. Expectativas dos professores e mismatch racial na escola pública brasileira. Cadernos de Pesquisa, v. 48, n. 168, p. 412-445, 2018.
WING, Jeannette M. Computational thinking. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

Ficha Técnica

FUNDAÇÃO ITAÚ

Presidente do Conselho Curador
Alfredo Setubal

Presidente Fundação Itaú
Eduardo Saron

CONHECIMENTO E ESTRATÉGIA INSTITUCIONAL

Superintendente
Ana de Fátima

Comunicação e Relações Institucionais

Gerência
Alan Albuquerque

Coordenação
Renato Corch e Simoni Barbiellini

Design e Gestão de Marcas
Ailson Taveira e Helga Vaz

Comunicação Institucional
Fabiana Candida de Sousa

Observatório Fundação Itaú

Gerência
Carla Chiamarelli

Coordenação
Ana Maria Cardoso

Estudos e Pesquisas Aplicadas
Thaís Bannwart, Victor Mauro Gonçalves Setti e Mariana Victoria Silva Santos (estagiária)

PUBLICAÇÃO

Apoio técnico e Revisão
Conteúdo Ink, Fabiana Pereira, Beatriz Lomonaco e Zandélli Lira Cruvinel

Projeto gráfico
Estúdio Rebimboca

Diagramação
Luiza De Carli